Rok VI. lipiec — sierpień 1948 Nr 7–8

PRZEGLĄD CHEMICZNY

organ
Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Przemysłu Chemicznego w Polsce, Polskiego Towarzystwa Chemicznego
oraz
Instytutu Przemysłu Chemicznego

miesięcznik

ZESZYT POŚWIĘCONY V. ZJAZDOWI CHEMIKÓW POLSKICH

Treść numeru:

Z zasiłku Centralnego Zarządu Przemysłu Chemicznego.

Redakcja i Administracja — Gliwice Politechnika

CENA NINIEJSZEGO ZESZYTU 200 ZŁ.

„PRZEGLĄD CHEMICZNY"

REVUE CHIMIQUE MENSUELLE

organe

de l'Association des Ingénieurs et Techniciens de l'Industrie Chimique en Pologne, de la Société Chimique de Pologne,

et

de l'Institut de l'Industrie Chimique

Année VI — Juillet — Aout 1948 — № 7—8

TABLE DES MATIÈRES

Rédaction: GLIWICE, Ecole Polytechnique Silésienne
Haute Silésie, P o l o g n e.

Rok VI. lipiec — sierpień 1948 Nr 7—8

PRZEGLĄD CHEMICZNY

organ
Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Przemysłu Chemicznego w Polsce, Polskiego Towarzystwa Chemicznego
oraz
Instytutu Przemysłu Chemicznego

ZESZYT POŚWIĘCONY PIĄTEMU ZJAZDOWI CHEMIKÓW WE WROCŁAWIU

W dniu 5. września 1948 r. rozpoczną się we Wrocławiu obrady V. Zjazdu Chemików. Ogół chemików będzie miał sposobność bezpośredniej wymiany myśli z tymi z pośród naszych Kolegów, którzy przedstawią rezultaty swoich badań naukowych, lub też podzielą się doświadczeniem pracy przemysłowej. Ilość zgłoszeń uczestników i zapowiedzianych referatów świadczą o tym, jak żywe jest zainteresowanie się Zjazdem, jak szybko zdołaliśmy zorganizować warunki niezbędne dla uruchomienia pracy badawczej i że wyniki jej już są pokaźne.

Zjazd zorganizowało Polskie Towarzystwo Chemiczne. Chemicy bardzo cenią tradycję swych Zjazdów i z wielkim uznaniem przyjęli ten dowód powrotu Towarzystwa do pełnej aktywności i w tym zakresie jego pracy. Są wdzięczni Organizatorom za trudy i wysiłek, które umożliwiły dojście do skutku Zjazdu już w bieżącym roku.

Zwołanie Zjazdu do Wrocławia nadaje mu specjalne znaczenie. Składamy w ten sposób hołd życiu polskiemu Wrocławia, które wytrwale opierało się naciskowi germanizatorskiemu, wyrażamy wdzięczną pamięć tradycji,.jaką Wrocław posiada w życiu kultury polskiej.

Z Wrocławia rozchodziły się druki polskie Oficyny Kornowskiej. Tu rozwijała się działalność Bandtkiego. Towarzystwo Literacko-Słowiańskie było szkołą dla wielu działaczy śląskich. W bardzo trudnych warunkach Towarzystwo rozwijało swe prace i stworzyło atmosferę ideową, której wynikiem był memoriał do Kongresu Słowiańskiego w Pradze, zredagowany w 1848 r. przez zjazd działaczy polskich we Wrocławiu z udziałem Cieszkowskiego, Helcla, Libelta i ks. Lubomirskiego.

Uniwersytet Wrocławski, wbrew zamierzeniom władz szkolnych, musiał liczyć się z nastrojami młodzieży, którą skupiał. W 1860 r. powierzono katedrę filologii słowiańskiej Polakowi, i dopiero wtedy, na wykładach Wojciecha Cybulskiego, opartych niemal wyłącznie na materiałach polskich, poczęło się zbierać duże audytorium. Do 1892 r. oddawano Polakom prowadzenie lektoratu języka polskiego. Ze szkoły wrocławskiej wyszli nasi historycy tej miary co Celichowski, Liske i Zakrzewski.

Zwołaniem Zjazdu Chemików do Wrocławia świadczymy również, iż odbudowę i zagospodarowanie Ziem Odzyskanych pojmujemy nie tylko jako dźwignięcie ich pod względem materialnym z ruiny wojennej, co bilansuje odbywająca się w tej chwili Wystawa, lecz że Wrocław, gdzie

skupiło się kilka Uczelni Akademickich, gdzie umieszczono — część tylko na razie — zbiorów Ossolineum i gdzie rozwija owocnie swą działalność Wrocławskie Towarzystwo Naukowe — staje się obecnie ruchliwym ośrodkiem naszego życia naukowego.

Komitet Redakcyjny chciał w zeszycie Przeglądu Chemicznego poświęconym Zjazdowi podkreślić zgodność twórczego wysiłku dla nauki i przemysłu chemicznego wszystkich Instytucji, których Przegląd jest wspólnym organem, sądził bowiem, iż odpowiada to najbardziej intencjom Organizatorów i *Uczestników Zjazdu. Zeszyt ten zawiera więc pracę teoretyczną z Instytutu Przemysłu Chemicznego i sprawozdanie z posiedzenia Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Przemysłu Chemicznego, poświęconego wszechstronnej analizie jednego z zagadnień naszego przemysłu.*

Witamy V. Zjazd Chemików Polskich i przesyłamy Organizatorom i Uczestnikom Zjazdu najlepsze koleżeńskie życzenia owocnej pracy.

KOMITET REDAKCYJNY.

Dr inż. JANUSZ CIBOROWSKI

Podstawowe Problemy Procesu Fluidyzacji

The Fundamentals of the Process of Fluidization.

Wstęp.

Procesy technologiczne między fazą stałą i gazową prowadzone są zwykle w ten sposób, że strumień gazu przedziera się przez nieruchome złoże materiału stałego, względnie przepływa nad tym złożem.

Istnieje jeszcze inna możliwość prowadzenia procesów tego typu. Można bowiem osiągnąć zawieszenie drobno zmielonego ciała stałego w płynącym w górę strumieniu gazu. Cząstki stałe podlegają intensywnemu mieszaniu, względnie cyrkulacji, a cały układ posiada wszelkie cechy podobieństwa z cieczą wrzącą. Stąd też stosuje się tu termin fluidyzacji, lub upłynnienia fazy stałej.

Rozwinięcie powierzchni, intensywne mieszanie i łatwość regulacji rokują tu duże możliwości zastosowań przemysłowych. W Stanach Zjedn. A. P., gdzie obecnie prowadzone są bardzo intensywne badania nad fluidyzacją i jej zastosowaniami (np. do zgazowania paliwa, reakcji kontaktowych, redukcji rud i tp. powstały już względnie powstają instalacje na skalę przemysłową (np. cracking, synteza benzyny).

W literaturze znaleźć można obecnie tylko ogólne opisy instalacji fabrycznych, brak natomiast niemal zupełny jakichkolwiek wyników badań samego procesu fluidyzacji

Artykuł niniejszy jest pierwszą częścią sprawozdania z pracy, której celem było wyjaśnienie niektórych zagadnień fluidyzacji jako nowego procesu podstawowego inżynierii chemicznej. Przedmiotem tej części są badania nad przejściem złoża nieruchomego w upłynnione, badania nad oporami i nad stężeniem pyłu w zależności od różnych czynników.

Rozważania teoretyczne.

Proces fluidyzacji przeprowadza się zwykle w pionowej kolumnie z dnem dziurkowanym. Początkowo na dnie tym spoczywa nieruchoma warstwa sypkiego materiału. Przepuszczając przez to dno, od dołu gaz z określoną szybkością, uzyskujemy wzbicie się pyłu do pewnej wysokości, zależnej od szybkości przepływu gazu. Obserwacja tego procesu w kolumnie szklanej wskazuje, że stężenie pyłu C, zależy od wysokości H, średnicy ziarna pyłu d, masy pyłu M, szybkości liniowej gazu w. Przypuszczalnie zależy ono również od średnicy kolumny D, ciężaru właściwego gazu γ, ciężaru właściwego (albo usypowego) ciała stałego γ_s, lepkości gazu μ, i przyśpieszenia ziemskiego g Możemy więc przedstawić stężenie pyłu jako funkcję:

$$C = f(H, D, M, d, w, \gamma_s, \gamma, \mu, g) \quad . . . . \quad (1)$$

którą można rozwinąć w szereg:

$$C = \alpha \cdot H^a \cdot M^b \cdot D^{c'} \cdot d^{d'} \cdot w^e \cdot \gamma_s^f \cdot \gamma^{g'} \cdot \mu^h \cdot g^i \quad (2)$$

Dzieląc obie strony przez C i podstawiając miana techniczne otrzymamy:

$$1 = \sum \alpha \frac{m^a \cdot kg^b \cdot m^{c'} \cdot m^{d'} \cdot (m/s)^e \cdot (kg/m^3)^f \cdot (kg/m^3)^{g'} \cdot (kg \cdot s/m^2)^h \cdot (m/s^2)^i}{(kg/m^3)} \quad (3)$$

Ponieważ każdy człon powyższej sumy jest bezwymiarowy, stąd suma wykładników potęg metra, kilograma i sekundy są równe zeru.

metr $\quad a + c' + d' + e - 3f - 3g' - 2h + i + 3 = 0$

kilogram $b + f + g' + h - 1 = 0$ . . . . (4)
sekunda $h - e - 2i = 0$.

Z równań tych możemy wyrugować 3-parametry tj. przedstawić je przy pomocy pozostałych. Po rozwiązaniu otrzymamy:

$$\begin{aligned} c' &= 2f + 2g' - a - b + i - d' - 2 \\ e &= 1 - b - f - g' - 2i \quad , \quad , \qquad (5) \\ h &= 1 - b - f - g' . \end{aligned}$$

Podstawiając powyższe wartości do pierwotnego szeregu mamy:

tycznie pył się nie dostawał. Wzdłuż osi kolumny można było przesuwać cienką rurkę zaopatrzoną na jednym końcu w filterek z waty, a drugim końcem połączoną z manometrem wodnym różnicowym. Drugie ramię manometru było znowu połączone z rozszerzoną częścią na szczycie kolumny. W ten sposób można było mierzyć ciśnienia na dowolnych wysokościach słupa pyłu. Przesuwalna termopara (miedź-konstantan), pozwalała mierzyć temperatury na różnych poziomach w kolumnie.

$$1 = \sum \alpha \cdot H^{a} \cdot M^{b} \cdot D^{(2f + 2g' - a - b + i - d' - 2)} \cdot d^{d'} \cdot w^{(1 - b - f - g' - 2i)} \cdot \gamma_s^{f} \cdot \gamma^{g'} \cdot \mu^{(1 - b - f - g')} \cdot g^{i} \cdot C^{-1} \qquad (6)$$

Porządkując według potęg otrzymamy dalej:

$$1 = \sum \alpha \left(\frac{H}{D}\right)^{a} \cdot \left(\frac{M}{D \cdot \mu \cdot w}\right)^{b} \cdot \left(\frac{d}{D}\right)^{d'} \cdot \left(\frac{D^2 \cdot \gamma_s}{w \cdot \mu}\right)^{f} \cdot \left(\frac{D^2 \cdot \gamma}{w \cdot \mu}\right)^{g} \cdot \left(\frac{D \cdot g}{w^2}\right)^{i} \cdot \left(\frac{\mu \cdot w}{D^2 \cdot C}\right) \qquad (7)$$

Biorąc pod uwagę, że $(3{,}14 \cdot d^3 \cdot \gamma_s/6)$ to masa pylinki m, $(w . D . \gamma / \mu \cdot g)$ to liczba Reynoldsa (Re), oraz $(w^2/D.g)$ to również bez wymiarowa liczba Froude'a (Fr), po małym przekształceniu, poprzestając na pierwszym wyrazie szeregu, mamy

$$\frac{C}{\gamma_s} = \alpha \cdot \left(\frac{H}{D}\right)^{A} \cdot \left(\frac{D}{d}\right)^{B} \cdot \left(\frac{\gamma_s}{\gamma}\right)^{E} \cdot \left(\frac{M}{m}\right)^{F} \cdot \left(\text{Re}\right)^{G} \cdot \left(\text{Fr}\right)^{I} . \qquad (8)$$

gdzie A, B, E, F, G, I to nowe stałe utworzone z poprzednich (a, b, d', f, g', i). O ile ze względu na dokładność nie można poprzestać na jednym wyrazie sumy, wtedy ogólnie:

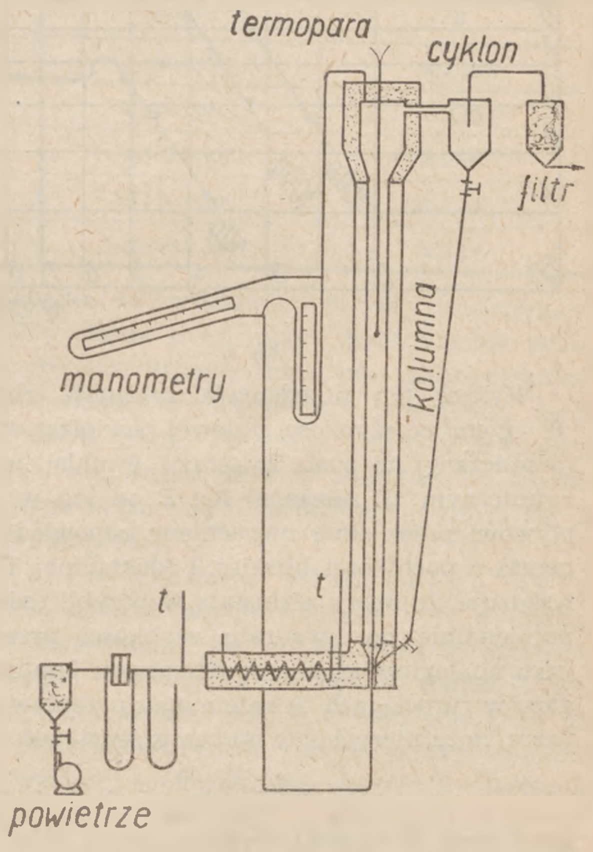
$$\frac{C}{\gamma_s} = \Phi \cdot \left(\frac{H}{D}, \frac{D}{d}, \frac{\gamma_s}{\gamma}, \frac{M}{m}, \text{Re} \cdot \text{Fr}\right) \qquad (9)$$

Doświadczenie może zredukować liczbę zmiennych. Może się bowiem okazać, ze C/γ_s nie zależy, (wzgl. praktycznie nie zależy) od niektórych parametrów ułamkowych. Jednocześnie funkcja Φ powinna być powszechną dla wszystkich pyłów i gazów (bowiem jest ona konsekwencją tylko analizy wymiarowej). O ile jednak okaże się z doświadczeń, że dla różnych wypadków otrzymamy różniące się funkcje, będzie to oznaczać, że C/γ_s zależy jeszcze od jakiegoś parametru nieuwzględnionego w powyższych wywodach.

Aparatura doświadczalna.

Proces był studiowany w pionowej kolumnie szklanej o średnicy 30 mm i długości 120 cm, wstawionej w szerszą rurę szklaną, stwarzającą izolację powietrzną. Jako gazu, użyto powietrza z kompresora, które przez dyszę pomiarową i zagrzewacz wchodziło do kolumny od dołu przez dno dziurkowane, a wychodziło z kolumny u góry przez część rozszerzoną do cyklonu, a potem przez filtr do otoczenia. Pył złapany w cyklonie przesypywał się przez rurkę do dolnej części kolumny. Proces był jednak prowadzony w ten sposób aby słup pyłu nie sięgał do szczytu kolumny i do cyklonu praktycznie pył się nie dostawał.

W wypadku fluktuacji ciśnień, rzucania pyłu i innych nieregularności biegu uzyskiwano wyniki średnie przez częściowe dławienie przewodów łączących manometry z aparatem. Dla większej



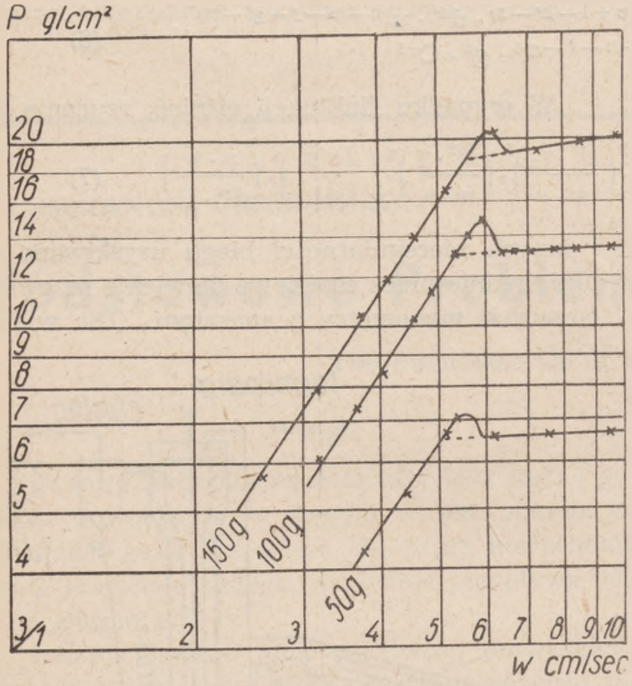
Rys. 1.

bowiem dokładności (przy małych ciśnieniach) zainstalowano równolegle drugi manometr, pochyły.

Upłynnienie złoża nieruchomego.

Ciekawe wnioski wyciągnąć można z pomiarów ciśnienia na dno kolumny przy zmiennych szybkościach przepływu gazu. Przy nieruchomym początkowo złożu pyłu i stopniowym zwiększaniu szybkości przepływu, widać szybki wzrost tego ciś-

nienia. Jest to spowodowane wzrostem oporów hydraulicznych przy przepływie powietrza przez nieruchome złoże. Po przekroczeniu pewnej szybkości następuje wzbicie się pyłu tj. następuje fluidyzacja. Dalsze zwiększanie szybkości powoduje nieznaczny już wzrost ciśnienia na dnie kolumny Wyniki pomiarów przedstawia poglądowo załączony wykres, odnoszący się do 50, 100 i 150 g piasku o ciężarze właściwym 2,58 i średnicy ziarn od 0,150 do 0,200 mm.



Rys 2.

Wykres ten przedstawia zależność ciśnienia P g/cm² od szybkości liniowej powietrza w cm/s (przeliczanej na pustą kolumnę) w układzie logarytmicznym tj. zależność log P od log w. Przepływowi przez złoże nieruchome odpowiada linia prosta o pochyłości bliskiej 2 (dokładniej 1,8), co wskazuje, że opory wzrastają w przybliżeniu proporcjonalnie do kwadratu szybkości przepływu gazu, analogicznie jak przy przepływie laminarnym gazu w rurociągach. A zatem opór przepływu gazu przez złoże nieruchome można przedstawić

$$\frac{P}{\gamma_g} = f \cdot \frac{H}{D} \cdot \frac{w^2}{2g} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (10)$$

przy czym H oznacza wysokość złoża, D średnicę kolumny. Spółczynnik oporów f, jak wynika z nachylenia linii doświadczalnych, jest odwrotnie proporcjonalny do liczby Reynoldsa liczonej na pustą kolumnę w potędze 0,2, tj. $f = a/Re^{0,2}$. Stała a musi być określona doświadczalnie dla każdego rodzaju pyłu w danym aparacie (nie znamy bowiem wpływu średnicy kolumny na opory).

Po przekroczeniu szybkości powietrza 6,25 cm/s następuje spadek ciśnienia, rozluźnienie złoża i przejście w fazę upłynnioną. Mamy tu pewną analogię ze zjawiskiem topnienia. Złoże nieruchome odpowiada fazie stałej, upłynnione fazie ciekłej, szybkość przepływu — temperaturze. Jak widać z wykresu, dalszy wzrost szybkości powoduje powolny już wzrost ciśnienia.

Obie linie tj. dla złoża nieruchomego i upłynnionego łączą się charakterystycznym garbem. Jest on odpowiednikiem przegrzania przy topnieniu. Przebieg linii wskazuje, że przejście złoża nieruchomego w upłynnione nastąpi wtedy, gdy ciśnienie idące na pokonanie oporów w fazie nieruchomej przewyższy sumę ciśnienia „hydrostatycznego" i oporów fazy upłynnionej. Idealne przejście nastąpi przy szybkości powietrza odpowiadającej przecięciu linii złoża nieruchomego z przedłużeniem linii fazy upłynnionej. Przy ostrożnym jednak zwiększaniu szybkości, możemy uzyskać złoże nieruchome przy ciśnieniu wyższym, niż dla fazy upłynnionej. Przypadkowe jednak wstrząśnienie narusza ten stan nietrwały, ciśnienie spada i zachodzi fluidyzacja, czyli osiągnięcie stanu trwałego. Stąd też garb na wykresie. Analogicznie można uzyskać coś w rodzaju przechłodzenia tj. utrzymać fluidyzację przy małych szybkościach. Łatwo jednak wówczas zachodzi przejście w układ wtedy trwalszy tj. opadnięcie pyłu na dno aparatu i utworzenie nieruchomego złoża.

Widzimy więc, że ciśnienie na dno jest tu miarą trwałości każdej z „faz", analogicznie, jak prężność par nasyconych przy zjawisku topnienia. Również jasnem jest, że aby nastąpiła fluidyzacja, szybkość gazu musi być wyższą od pewnego minimum, tj. pewnej szybkości „krytycznej". W naszym wypadku wynosiła ona 5,5 cm/s. Z przebiegu krzywych doświadczalnych przypuszczać można, że nie zależy ona od masy pyłu. Potwierdza to badanie oporów w fazie upłynnionej.

Opory w fazie upłynnionej.

Układając równanie Bernoulliego dla dwóch poziomów słupa pyłu odległych o b. mały odcinek dH otrzymamy:

$$-dP = C \cdot dH + dF \quad . \quad . \quad . \quad (11)$$

gdzie dF oznacza opór hydrauliczny na odcinku dH. Całkując równanie dla całego słupa (wzgl. skończonej części), mamy:

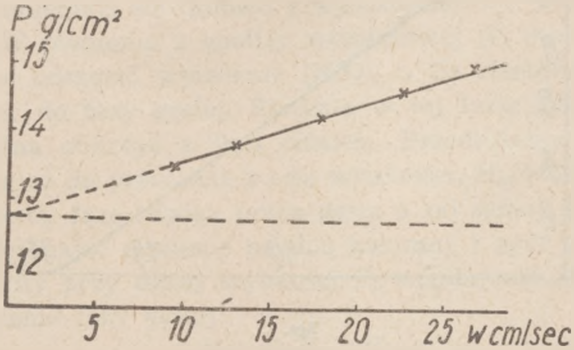
$$P = \int_0^H C \cdot dH + F = P_0 + F \quad . \quad . \quad (12)$$

Całka jest wielkością stałą, niezależną od szybkości powietrza i równa się ciśnieniu „hydrostatycznemu" słupa pyłu. Opory całkowite F zależą oczywiście od szybkości. Mierząc teraz P na dnie kolumny $(H = 0)$, przy malejących szybkościach przepływu w, można przez ekstrapolację do $w = 0$, znaleźć wartość P_0 (dla $w = 0$, $F = 0$). Stąd dalej łatwo już określimy opory przy dowolnych szybkościach jako różnicę $(P - P_0)$.

Wpływ szybkości gazu. Wyniki pomiarów ciśnień P dla najrozmaitszych materiałów wskazują na prostolinijny wzrost oporów F ze wzrostem szybkości liniowej w. Dla przykładu podaję wykres z pomiarów dla 100 g piasku (0,102/0,120) mm. Analogiczne linie proste znalezione zostały dla całego szeregu innych rodzaji pyłu. A zatem w granicach badanych szybkości (od 0 do 60 cm/s) powietrza opory F są proporcjonalne do szybkości:

$$F = a \cdot W \quad . \; . \; . \; . \; . \quad (13)$$

co wskazywałoby na ruch laminarny w fazie upłynnionej. (W tych granicach szybkości w pustej kolumnie mielibyśmy rzeczywiście do czynienia z ruchem laminarnym: Re < 2100).

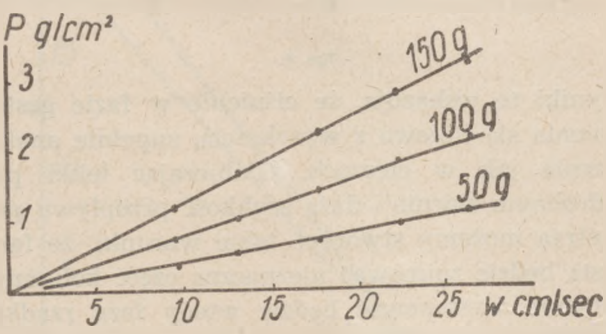


Rys. 3.

Wpływ masy pyłu. Badania oporów przy zmiennych masach pyłu dają wartości a przedstawione na przykładzie w następującej tabelce, oraz na wykresie (rys. 4). Widać stąd, że przy ustalonej szybkości powietrza, opory są proporcjonalne do masy pyłu m. Biorąc pod uwagę wynik poprzedni mamy:

$$F = B \cdot m \cdot w \quad . \; . \; . \; . \quad (14)$$

Stała B zależy od natury pyłu tj. od średnicy ziarna i ciężaru właściwego.



Rys. 4.

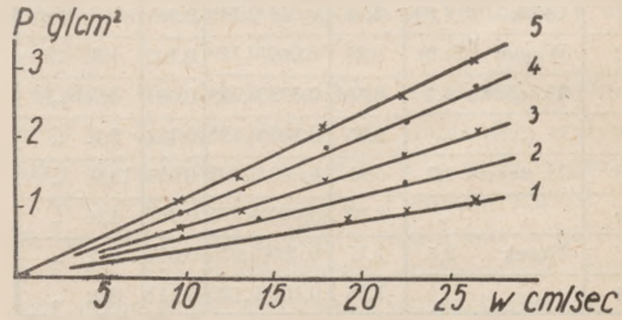
Tablica 1.

Tabelka wartości a = B.m

d	0,102/0,150	0,250 0,300
50 g	0,041	0,054
100	0,081	0,122
150	0,125	0,200
B. 10^4	8.2	12,3

Powyższa tabelka odnosi się do piasku o średnicach ziarn d w mm.

Wpływ średnicy ziarn pyłu. Pomiary oporów dla 100 g piasku o różnych wielkościach ziarna dały wyniki przedstawione na wykresie (rys. 5). Stąd obliczone zostały spółczynniki oporów B przedstawione w poniższej tabelce.



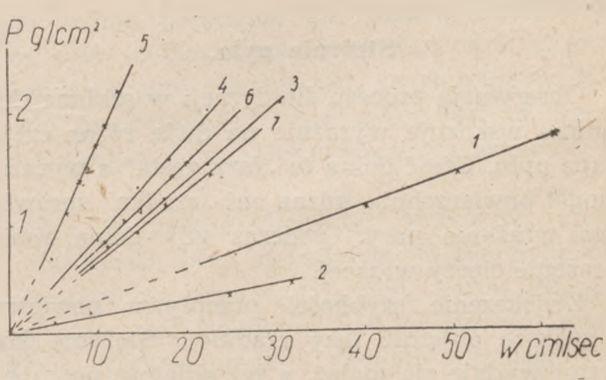
Rys. 5.

Tablica 2.

nr	d mm	· B
1	0,000 0,060	$4{,}2.10^{-4}$
2	0,060 0,075	$6{,}2.10^{-4}$
3	0,102 0,120	$8{,}2.10^{-4}$
4	0,150 0,200	$10{,}3.10^{-4}$
5	0,250 0,300	$12{,}3.10^{-4}$

Tabelka ta wskazuje, że ze zwiększeniem średnicy ziarna pyłu, opory hydrauliczne wzrastają. W przybliżeniu rosną one proporcjonalnie do pierwiastka kwadratowego przeciętnej średnicy ziarna pyłu. Ponieważ wartości B maleją do zera, stąd widać, że przy zmniejszaniu średnicy ziarna układ swym zachowaniem zbliża się do jednorodnej fazy.

Wpływ ciężaru właściwego pyłu. Badania oporów przeprowadzane były z rozmaitymi materiałami, jak piasek, glina sproszkowana, węgiel drzewny, tlenek cynku, tlenek żelaza. Następujący wykres podaje wyniki pomiarów dla tych materiałów (rys. 6). Tabelka podaje obliczone stąd wartości spółczynników oporów B. Zestawie-



Rys. 6.

nia te wykazują, że opory są raczej wyższe dla materiałów cięższych. Wyraźnej jednak prawidłowości z ciężarem właściwym, ani usypowym dostrzec nie można.

Tablica 3.

nr	Pył	C. wł.	C. us.	d mm	d śr.	B
1	Glina	1,94	0,75	0,074/0,149	0,98	$2{,}8.10^{-4}$
2	Węgiel	(1.3)	0,35	0,060/0,150	0,105	1.3. „
3	Tl. cynku	4,1	0,53	0,075/0,088	0,081	6,7. „
4	„	„	0,55	0,102/0,120	0.111	8,7. „
5	Tl. żelaza	3,7	0,91	0,088/0,102	0,095	18,0. „
6	„	„	0,89	0,060/0,075	0,067	4,0. „
7	Piasek	2,6	1,17	0,060/0,075	0,067	6,2. „
8	„	„	1,25	0,102/0,120	0,111	8,2. „

Stąd wniosek, że jakiś dodatkowy czynnik odgrywa tu rolę. Najprawdopodobniej jest nim kształt i stan powierzchni cząstek pyłu. Tak więc np. glina, dla której pomiary były przeprowadzane wyjątkowo w węższej kolumnie (26 mm), mająca cząstki w postaci ładnie wykształconych, gładkich kulek, ma opory stosunkowo dużo mniejsze niż krystaliczny piasek.

Szybkość krytyczna. Opory w fazie upłynnionej są więc proporcjonalne do masy pyłu i szybkości powietrza. Ciśnienie hydrostatyczne musi być proporcjonalne do masy pyłu, stąd ciśnienie całkowite na dno kolumny:

$$P = P_0 + F = E \cdot m + B \cdot m \cdot w \quad . \quad . \quad (15)$$

gdzie E, B stałe. Ciśnienie na dno przy złożu nieruchomym jest proporcjonalne do kwadratu szybkości i wysokości złoża tj. masy pyłu:

$$P = A \cdot mw^2 \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (16)$$

Przy szybkości krytycznej oba ciśnienia są równe:

$$B \cdot m \cdot w + E \cdot m = A \cdot m \cdot w^2$$

lub: $$B \cdot w + E = A \cdot w^2 \quad . \quad . \quad (17)$$

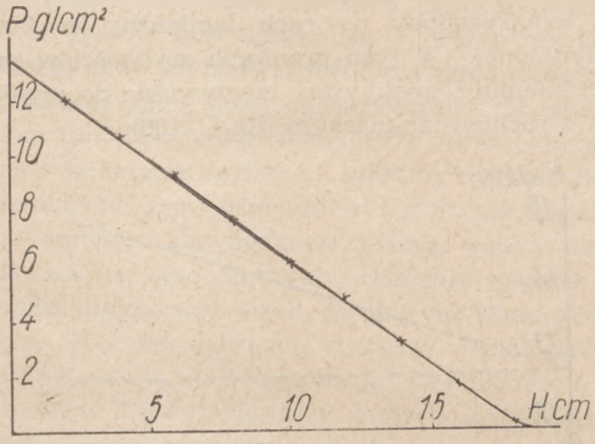
Widzimy stąd, że szybkość krytyczna nie zależy od masy pyłu, co zresztą jest również widoczne z wykresu (rys. 2). Słuszne jest to jednak dla materiałów praktycznie nieściśliwych tj. nie ulegających sprasowaniu pod ciężarem wysokiego słupa złoża.

Stężenie pyłu.

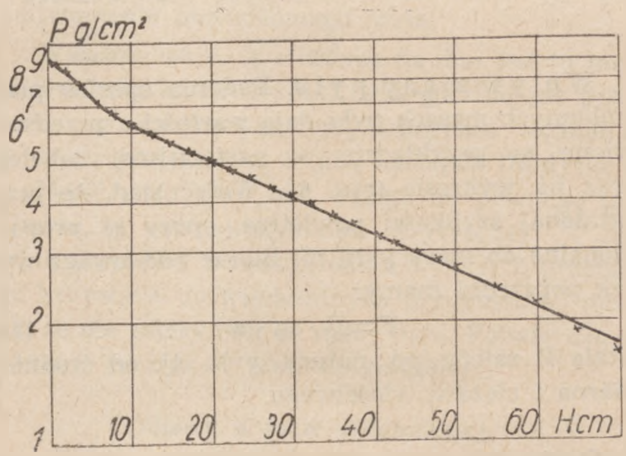
Obserwacja procesu fluidyzacji w szklanej kolumnie wskazuje wyraźnie na dwie różne części słupa pyłu. Część dolna to „faza gęsta" z wyraźną naogół powierzchnią, górna zaś „rzadka" sprawiająca wrażenie pary, podczas gdy dolna robiła wrażenie cieczy wrzącej.

Zwiększenie szybkości przepływu powietrza powiększa objętość fazy rzadkiej. Stężenie fazy gęstej wydaje się maleć, a jej objętość początkowo wzrasta, potem zaś maleje, aż do zaniku tj. przejścia całkowitego w fazę rzadką przy dużych szybkościach przepływu. Widzimy tu analogie z układem ciecz-para.

Pomiar ciśnień na rozmaitych wysokościach w kolumnie daje inny typ krzywej w obrębie każdej z faz. Następujący wykres (rys. 7) wskazuje wyniki pomiaru w takich warunkach, aby występowała praktycznie tylko faza gęsta (100 g tlenku żelaza 0,088/0,102 mm, szybkość liniowa powietrza 7 cm/s).



Rys. 7.



Rys. 8.

Wyniki te wskazują, że ciśnienie w fazie gęstej zmienia się liniowo z wysokością, zupełnie analogicznie jak w cieczach. Dobierając lekki pył o drobnym ziarnie i dużą szybkość przepływu powietrza możemy stworzyć takie warunki, że faza gęsta będzie zajmować nieznaczną część kolumny. Głównie występować będzie wtedy faza rzadka, wygodna do obserwacji w tych warunkach. Na rys. 8 mamy podane wyniki pomiaru dla 100 g węgla drzewnego, 0,000/0,060 mm ziarna, przy szybkości liniowej powietrza 23,6 cm/s. W układzie pół-logarytmicznym (log P wzgl. H) otrzymujemy dla tej fazy linię prostą. A zatem ciśnienie w fazie rzadkiej zmienia się w sposób wykładniczy, tj. występuje tu efekt barometryczny jak w gazach.

Z krzywych takich można obliczyć stężenia pyłu. Dla fazy gęstej, gdzie ciśnienie zmienia się liniowo:

$$dP/dH = const \quad . \; . \; . \; . \; . \quad (18)$$

Ale ciśnienie ogólne P jest sumą ciśnienia hydrostatycznego P_0 oraz oporów F, skąd.

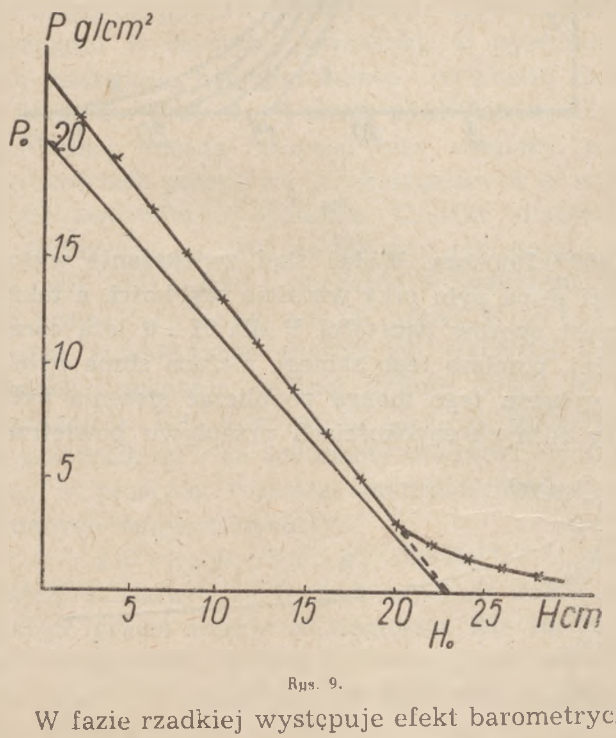
$$d(P_0 + F)/dH = dP_0/dH + dF/dH = const \quad (19)$$

A więc o ile jedna pochodna maleje to druga musi rosnąć. Biorąc jednak pod uwagę, że pochodna ciśnienia hydrostatycznego jest równa stężeniu pyłu, oraz że nie mogą opory rosnąć gdy stężenie maleje (i odwrotnie), bo wtedy maksimum oporów byłby dla czystego powietrza, dojdziemy do wniosku, że obie pochodne są stałe. Inaczej mówiąc stężenie pyłu w fazie gęstej jest stałe, a opory zmieniają się liniowo z wysokością.

W równaniu z analizy wymiarowej (9) można więc odrzucić wyrażenie (H/D), o ile stosujemy wzór do fazy gęstej. Stężenie w tej fazie łatwo można obliczyć z linii ciśnień. Przedłużamy tę linię aż do przecięcia z osią wysokości, H_0, (zastępujemy fazę rzadką przez gęstą o tej samej masie). Znając ciśnienie na dno kolumny i opór całkowity przy danej szybkości F, znajdujemy stąd stężenie fazy gęstej:

$$(P - F)/H_0 = C \quad . \; . \; . \; . \; . \quad (20)$$

Łącząc H_0 na osi wysokości z (P — F) na osi ciśnień otrzymamy linię ciśnienia hydrostatycznego, której pochyłość równa jest stężeniu pyłu. Konstrukcja taka jest pokazana na przykładzie 150 g piasku, (0,102/0,120) mm ziarna, (szybkość powietrza 22,4 cm/s) na rys. 9.



Rys. 9.

W fazie rzadkiej występuje efekt barometryczny tj. ciśnienie zmienia się w sposób zasadniczy:

$$P = e^{(aH + b)} \quad . \; . \; . \; . \; . \quad (21)$$

gdzie a, b są stałe. Opory w tej fazie wobec niskiego stężenia są nieznaczne. Zakładając, że tak jak dla fazy gęstej stanowią one stały ułamek ciśnienia ogólnego na każdym poziomie, tj.

$$F = k \cdot P \quad . \; . \; . \; . \; . \quad (22)$$

na podstawie (19) i (21) otrzymamy stężenie:

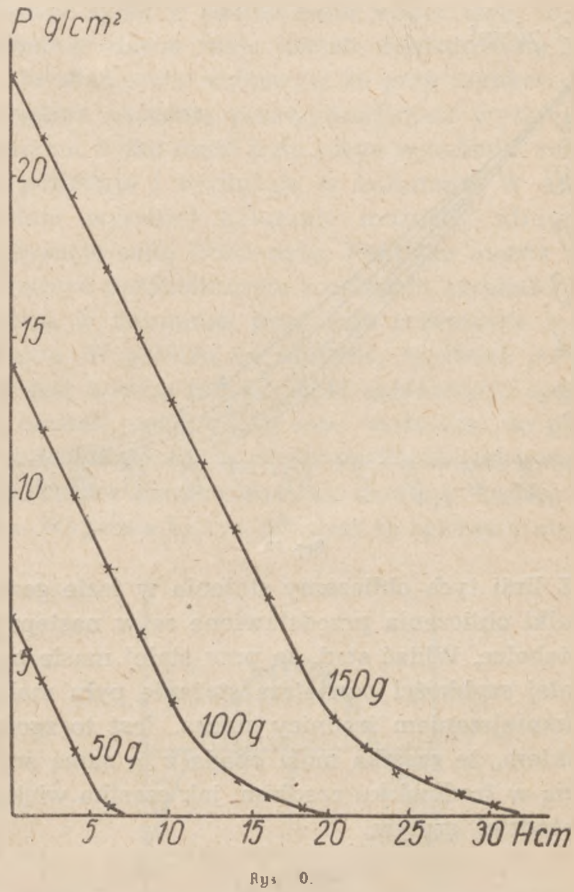
$$C = (1 - K) \cdot \frac{dP}{dH} = (1 - k) \cdot a \cdot e^{(aH + b)}, \quad (23)$$

a więc podobnie jak ciśnienie, stężenie w fazie rzadkiej zmienia się w sposób wykładniczy z wysokością.

Wpływ różnych czynników na stężenie pyłu.

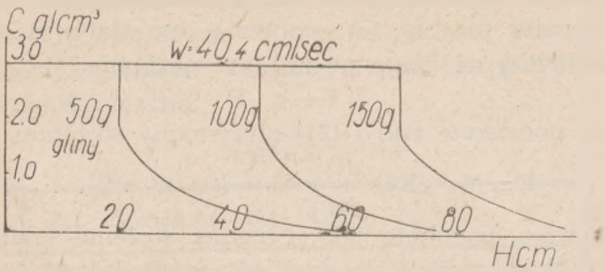
W tej części zajmiemy się zbadaniem wpływu kilku czynników na stężenie pyłu w fazie gęstej.

W p ł y w m a s y p y ł u. Pomiary ciśnień dla 50, 100, 150 g piasku, gliny i węgla dały w każdym wypadku linie równoległe tj. przesunięte względem siebie w kierunku osi wysokości. Rys. 10 podaje wyniki pomiarów dla piasku (0,102/0,120) mm, przy szybkości powietrza 22,4 cm/s. Z przebiegu tych linii jasnem jest, że stężenie w fazie gęstej nie zależy od masy pyłu. Jest to zresztą konsekwencją braku efektu barometrycznego w tej fazie.



Rys. 10.

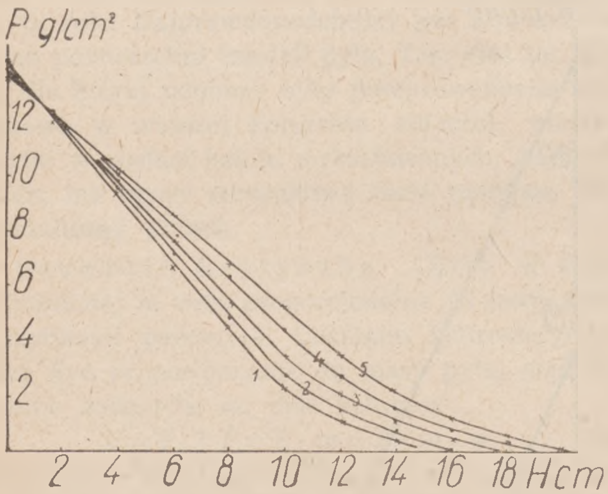
Rys. 11 podaje charakter krzywych stężeń w obu fazach przy zmiennych masach pyłu. Odcinki poziome odpowiadają fazie gęstej. Na granicy obu „faz" widoczna jest gwałtowna zmiana stężeń. W fazie rzadkiej stężenie stopniowo maleje.



Rys. 11.

W p ł y w ś r e d n i c y z i a r n a. Rys. 12 podaje wyniki pomiarów ciśnień dla 100 g piasku przy szybkości powietrza 22,4 cm/s i zmiennych średnicach ziarna:

(1) d = 0,250/0,300 mm
(2) 0,200/0,250
(3) 0,120/0,150
(4) 0,088/0,102
(5) 0,060/0,075



Rys. 12.

Z linii tych obliczamy stężenia w fazie gęstej. Wyniki obliczenia przedstawione są w następującej tabelce. Widać stąd, że przy stałej masie pyłu i stałej szybkości powietrza stężenie pyłu maleje ze zmniejszaniem średnicy ziarna. Jest to zgodne z faktem, że cząstka mała opada z tą samą szybkością w środowisku rzadkim, jak cząstka większa w bardziej gęstym.

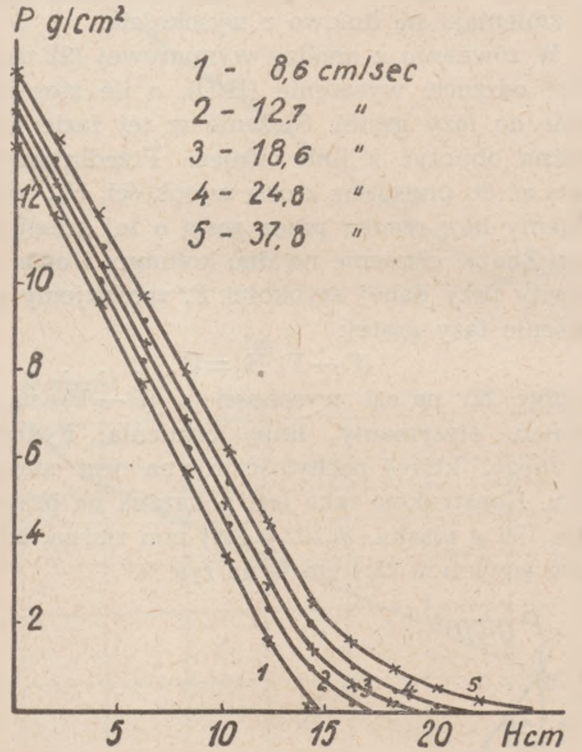
Tablica 4.

$d_{śr}$	C	γ_{us}	C/γ_{us}	D/d
0,275	1,09	1,44	0,75	109
0,225	1,02	1,38	0,74	133
0,135	0,96	1,33	0,72	222
0,095	0,86	1,23	0,70	316
0,067	0,78	1,17	0,68	450

Tabelka wskazuje również, że stosunek stężenia pyłu do ciężaru usypowego zmienia się w bardzo wąskich granicach. Przy dokładności 5% można tę zmienność zaniedbać tj. przyjąć, że stosunek ten nie zależy od ułamka (D/d). Ponieważ stężenie pyłu w fazie gęstej nie zależy również od masy pyłu, więc stosunek ten nie zależy również od (M/m). Równanie (9) w zastosowaniu do tej fazy upraszcza się więc znacznie. Przy fluidyzacji w określonym gazie decydujący wpływ na C/γ_{us} mieć będzie szybkość gazu i ciężar właściwy (lub usypowy) ziarn:

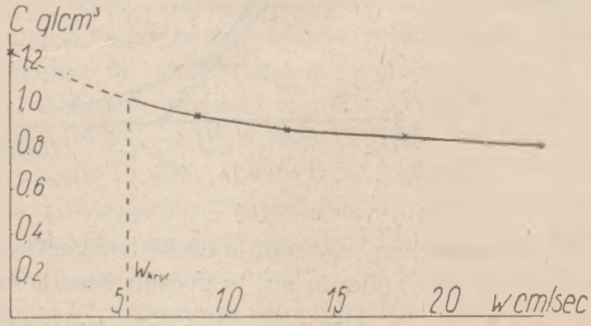
$$C/\gamma_{us} = \Phi(\gamma s/\gamma g, Re, Fr) \quad . \quad . \quad . \quad (24)$$

W p ł y w s z y b k o ś c i g a z u. Pomiary ciśnień dla rozmaitych pyłów przy zmiennych przepływach powietrza dały pęki krzywych tego typu jak przedstawiono na rys. 13 dla 100 g piasku



Rys. 13.

(0,088/0,102) mm. Widać stąd zwiększanie wysokości słupa pyłu przy wzroście szybkości, a także wzrost oporów (wartości P dla H = 0 leżą coraz wyżej, pomimo tego samego ciężaru słupa pyłu). Z wykresu tego można poobliczać stężenia pyłu przy różnych szybkościach przepływu powietrza.



Rys. 14.

Rys. 14 podaje przebieg linii stężeń w zależności od szybkości. Ekstrapolacja jej poniżej szybkości krytycznej wskazuje, że przy $w = 0$ $C/\gamma_{us} = 1$, czyli stężenie pyłu równa się ciężarowi usypowemu. Analogicznie badano wpływ szybkości dla węgla, gliny, tlenku żelaza i tlenku cynku. Otrzymano wyniki tego samego charakteru jak w powyższym przykładzie. Krzywe takie wskazują, że zjawisko fluidyzacji jest konsekwencją opadania zakłóconego. Wskutek dużego stężenia pyłu, pojedyńcza cząstka opada dużo wolniej niż w czystym powietrzu. Ta szybkość opadania zależy oczywiście od stężenia fazy upłynnionej. Przy ustalonym biegu, przeciętna szybkość opadania pylinek musi być równa przeciętnej szybkości powietrza. (Utrzymanie słupa pyłu na stałym poziomie). Jeżeli zwiększymy szybkość powietrza, tj. przekroczy ona chwilową szybkość opadania pylinek, wtedy muszą one wędrować w kierunku przepływu powietrza, stąd stężenie pyłu zaczyna maleć. Ale w miarę rozcieńczania „fazy" zwiększa się szybkość opadania w niej dla poszczególnych pylinek. W końcu osiągnięty zostaje stan równowagi tj. szybkość opadania zrówna się z szybkością przepływu i wysokość słupa pyłu ustala się. Analogiczne zjawisko otrzymamy zmniejszając przepływ gazu. Należy jednak pamiętać, że nie można otrzymać zbyt dużego natężenia, gdyż po przekroczeniu szybkości krytycznej zjawisko fluidyzacji ustaje.

Należy zwrócić uwagę, że gdy szybkość przepływu powietrza przekroczy szybkość swobodnego opadania pylinek (maksymalna szybkość, przy opadaniu w czystym powietrzu), to bynajmniej nie następuje natychmiastowe wywianie pyłu z kolumny. Przy małej masie pyłu (lub wysokiej kolumnie), można osiągnąć bieg ustalony przy szybkościach przepływu przekraczających te szybkości swobodnego opadania. Cząstki stosowane w fluidyzacji (od 0,05 do 0,3 mm) nie stosują się na ogół, jeśli chodzi o opadanie w powietrzu, ani do prawa Stokesa, ani do prawa Newtona. Można jednak łatwo znaleźć ich szybkości swobodnego opadania według znanej teorii sedymentacji *). Dla $Re = (w \cdot d \cdot \gamma_g / \mu \cdot g)$ zawartych w granicach od 2 do 500 mamy zależność wynikającą z prostych rozważań hydromechanicznych i danych empirycznych:

$$4 d^3 \gamma (\gamma_s - \gamma) / 3 \mu^2 \cdot g = 18{,}5\, Re^{1,4} \quad . \quad . \quad (24)$$

Należy zaznaczyć, że Re jest najlepszą miarą, do jakiego prawa stosuje się opadanie. Dla Re od 0 do 0,4 opadanie odbywa się według prawa Stokesa, dla Re wyższych od 1000 według prawa Newtona.

*) Walker, Lewis, Mc Adams, Glilliland, Principles of Chemical Engineering, 1937, str. 300.

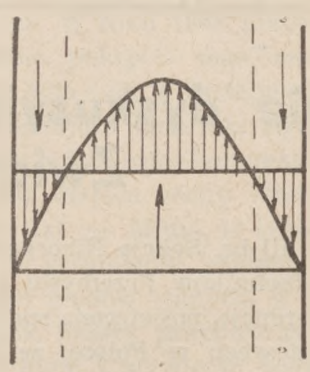
W następującej tabelce mamy podane wyniki obliczeń Re (według podanego równania) dla kilku rodzaji ziarn. i znalezione stąd szybkości swobodnego ich opadania. Widzimy, że Re jest zawarte

Tablica 5.

Pył	$d_{śr}$	Re	w
glina	0,111	4,0	54 cm/s
węgiel	0.105	2,7	39
piasek	0,095	3,5	55
tl. żelaza	0,095	4,6	73
tl. cynku	0,082	3,6	66

w granicach od 2,7 do 4,6, co wskazuje, że rozpatrywane cząstki leżą rzeczywiście poza stosowalnością obu praw. Obliczone wartości w, można stosować tylko w przybliżeniu wobec tego, że nie wszystkie ziarna mają kształt dokładnie kulisty.

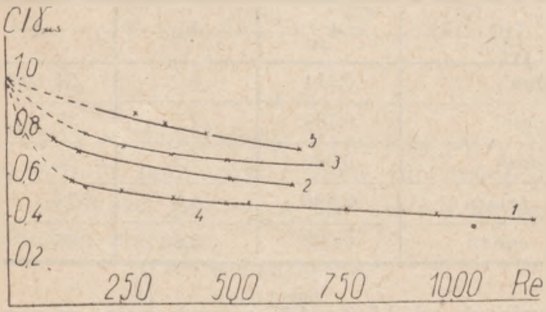
Doświadczenie wykazuje, że przy szybkościach powietrza znacznie przewyższających wyżej wymienione, tylko część pyłu ulega wywianiu, reszta zaś pozostaje i cyrkuluje w kolumnie. W odpowiednio wysokiej kolumnie możnaby utrzymać fluidyzację całej ilości pyłu. Fakt ten można wytłumaczyć parabolicznym rozkładem szybkości powietrza w kolumnie, przy jego przepływie laminarnym. W pobliżu osi kolumny szybkość powietrza jest wyższa niż szybkość zakłóconego opadania cząstek, stąd muszą one wędrować do góry. Przy ściankach zaś szybkość opadania jest wyższa, stąd wektor sumaryczny skierowany będzie do dołu. Wyjaśnia to rys. 15. Jest to zgodne z obser-



Rys. 15.

wowanym mechanizmem cyrkulacji pyłu, tj. opadaniem przy ściankach i wznoszeniem się przy osi kolumny. Jeżeli teraz średnia szybkość powietrza (przy rozkładzie parabolicznym połowa maksymalnej) przewyższy szybkość swobodnego opadania (możliwe maksimum dla pyłu), wtedy przy ściankach mieć będziemy również wektory skierowane do dołu, czyli, że pył tam będzie również opadał. Proste rozważanie bilansowe wskazuje

tylko, że teraz stężenie pyłu przy ściankach musi być wyższe niż bliżej osi kolumny. Potwierdza to obserwacja, że przy bardzo wysokich przepływach powietrza niemal nie widać pyłu lecącego w górę, natomiast widać wyraźnie przy ściankach warstwę pyłu opadającego.



Rsy. .16.

W p ł y w c i ę ż a r u w ł a ś c i w e g o z i a r n a. Na rys. 16 mamy podane wyniki pomiarów i obliczeń stężeń rozmaitych pyłów w zależności od szybkości. Dla lepszego porównania przedstawione są wartości (C/γ_{us}) wzgl. Re. Krzywe odnoszą się do:

(1) glina,	$d_{śr}$ = 0,111 mm,	γ_{us} = 0,75
(2) węgiel	0,105	0,33
(3) piasek	0,095	1,23
(4) tl. żel.	0,095	0.91
(5) tl. cynku	0,083	0,55

Przedstawione krzywe wykazują zgodną zbieżność do 1, przy Re malejącym do zera. Ze wzrostem szybkości (lub Re), stężenia ułamkowe (C/γ_{us}) maleją. Nie można jednak dopatrzyć się żadnej prawidłowości pomiędzy rozłożeniem krzywych i ciężarem właściwym, lub usypowym ziarna. Tak np. krzywa dla b. lekkiego węgla leży pośrodku.

Wynika stąd, że występuje tu jeszcze jakiś czynnik nieuwzględniony w powyższych rozważaniach. Czynnikiem tym jest najprawdopodobniej kształt i stan powierzchni ziarnek pyłu. Najbardziej regularny kształt i gładką powierzchnię miały: glina i tlenek żelaza. Krzywe ich mają przebieg niemal identyczny i są położone najniżej tj. najłatwiej fluidyzują. Trzeba jednak również liczyć się z możliwością występowania zjawisk elektrostatycznych.

Inst. Przemysłu Chemicznego.
Warszawa.

SUMMARY

1) There exists a minimum of gas flow velocity, below which the fluidization can not take place. This critical velocity for incompressible powders is independent on their quantity.

2) The friction to flow in the fluidized system is proportional to flow velocity, and powder quantity. It grows with increasing particles diameters, and their specific gravity.

3) In the fluidized system a „dense phase", and a „dilute phase" may be distinguished. The concentration of the former is constant, in the latter a barometric effect has been observed.

4) The shape of powder particles and the character of their surface play an important role in the fluidization.

5) The process of fluidization is a cosequence of hindered settling. Therefore there exists a dependence of powder concentration on gas velocity.

Institute of Chemical
Industrial Research — Warsaw.

Zebranie dyskusyjne na temat „Trzeciej Fabryki Związków Azotowych"

W dniu 22. III br. Sekcja Nieorganiczna Stow. Inżynierów i Techników Przemysłu Chemicznego urządziła konferencję, poświęconą sprawie rozwoju przemysłu azotowego w Polsce, ze szczególnym uwzględnieniem budowy III Fabryki Związków Azotowych. Konferencja zgromadziła kilkadziesiąt osób: przedstawicieli nauki, techniki, oraz życia gospodarczego.

Zebrani przeprowadzili dyskusję nad referatami, w których zostały omówione potrzeby rolnictwa w Polsce w zakresie nawozów azotowych, metody produkcyjne, na których należy oprzeć projektowaną fabrykę, wreszcie sprawa wyboru miejsca, gdzie III. PFZA powinna być zbudowana. Referaty te zamieszczamy tu w całości.

Dyskusja dała cały szereg wytycznych na przyszłość. Najważniejsze z nich sformułowano we wnioskach, przyjętych przez zebranych:

1. Zebranie stwiedziło konieczność budowy trzeciej fabryki związków azotowych, oraz wykonanie planowej rozbudowy Chorzowa i Mościc, do łącznej ilości, licząc z innymi źródłami azotu, około 160 tys. ton/rok. Wskazane są również studia nad budową czwartej fabryki.
2. Utrzymanie cen azotu na poziomie obecnym, jako warunek planowanego rozwoju przemysłu azotowego.
3. Jak najszybsze uruchomienie badań nad stosowaniem nawożenia azotowego w formie płynnej, wraz ze zbadaniem strony ekonomicznej.

4. Zebranie uważa za właściwe produkcyjnie połączenie nawozów azotowych z fosforowymi dla zaoszczędzenia kwasu siarkowego.
5. Utrzymanie produkcji azotniaku na dotychczasowym poziomie z tendencją do przejścia na formę granulowaną.
6. Forsowanie produkcji nawozów jednolitych tj. o jednym tylko składniku z pozostawieniem otwartej sprawy produkcji mieszanek nawozowych dla przebadania i na okres późniejszy.

Kwestie techniczne okazały się trudniejszymi, głównie ze względu na niedostateczną ilość danych; tak np. nie można było rozstrzygnąć źródła surowców dla nowej fabryki, ponieważ wiadomości o węglu brunatnym w Koninie są bardzo szczupłe i niedokładne; przypuszczalnie będzie ona budowana na węglu kamiennym; jeśli idzie o wybór miejsca, to stosunkowo więcej argumentów przemawia za Kędzierzynem jak za Dworami lub Koninem.

Gaz do syntezy powinien być produkowany z koksu, za pomocą generatorów, gdyż jest to droga najkrótsza, choć może nie najlepsza, specjalnie w naszych warunkach, gdzie mamy nadmiar pyłu węglowego, ale nie mamy jeszcze opracowanej metody zgazowywania go, a na gaz koksowniczy w najbliższym trzyleciu liczyć jeszcze nie można.

Natomiast jeśliby szło o budowę IV. fabryki to wskazanem byłoby postawienie jej w Koninie na węglu kamiennym, z możliwością ewent. przejścia na węgiel brunatny.

W. BOBROWNICKI i T. STOBIECKI

Zagadnienie rozwoju krajowego przemysłu azotowego

Le problème du développement de l'industrie de l'azote en Pologne.

Uwagi ogólne.

Kilka przyczyn składa się na to, iż polski przemysł azotowy opiera się na zdrowych podstawach oraz ma poważne widoki dalszego rozwoju. Najważniejszymi z tych przyczyn to zasobność w źródła energii oraz dominująca rola rolnictwa w gospodarce kraju przy warunkach glebowych i klimatycznych, wymagających sztucznego nawożenia dla utrzymania produkcji na właściwym poziomie. Ten właściwy poziom to nie tylko zaspokojenie własnych potrzeb, ale eksport płodów rolnych jak i wyrobów przemysłu rolnego, który będzie stanowił podstawowy element naszej struktury gospodarczej. Toteż zrozumiałym jest, iż w okresie międzywojennym przemysł nawozów sztucznych systematycznie się rozwijał, po wojnie zaś ostatniej stanął wobec perspektywy dalszego poważnego rozwoju. O ile w okresie międzywojennym za wyjątkiem pewnego skoku jakim była budowa Mościc rozwój produkcji odbywał się równomiernie i powoli, konsumpcja zaś nawozów azotowych wykazywała znaczne wahania [1]), o tyle sytuacja powojenna na razie kształtuje się całkowicie odmiennie. Podobnie jak w wielu innych krajach[2]) charakteryzują ją: wielkie, stale wzrastające zapotrzebowania na nawozy, stały wzrost konsumcji i w związku z tym konieczność znacznie szybszej rozbudowy przemysłu w drodze zwiększenia zdolności produkcyjnych fabryk istniejących oraz w drodze rozbudowy nowych jednostek produkcyjnych. — Cały szereg przyczyn złożył się na tę zasadniczą zmianę. Najważniejsza z nich to sytuacja zarówno międzynarodowa, jak i krajowa na odcinku produkcji rolnej. W kraju sytuację tę charakteryzuje w r. 1947 niedobór tej produkcji w stosunku do wewnętrznego zapotrzebowania przy wydajności około 9 kw. żyta z ha. W roku 1948 przewiduje się poprawę w sensie pokrycia tego zapotrzebowania przy ok. 10 kw. żyta z ha. W następnych latach przewiduje się narastające nadwyżki. Sytuację międzynarodową cechuje korzystna koniunktura dla wytworów rolniczych mająca cechy trwałości na najbliższych parę lat. — Mimo, iż istnieje tendencja poddawania w wątpliwość istnienia związku pomiędzy cenami płodów rolnych, a cenami nawozów, to jednak należy przypuszczać, iż związek taki nadal istnieje i wywierać będzie wpływ na przebieg konsumcji nawozów. Dotyczy to szczególnie odcinka gospodarki prywatnej, stanowiącej ok. 90 % powierzchni upraw naszego rolnictwa. Wobec powyższego można spodziewać się zahamowania obecnego wielkiego rozwoju konsumcji na wypadek poważniejszego spadku cen płodów rolnych, biorąc pod uwagę, iż na obniżkę cen nawozów liczyć raczej nie należy. Toteż rozważając celowość poważnej rozbudowy przemysłu azotowego, nie należy opierać się wyłącznie na

sytuacji dzisiejszej niezwykle pomyślnej dla tego przemysłu, lecz na przewidywaniach na dalszą przyszłość, w której dziś planowana rozbudowa stanie się faktem. W tej dalszej przyszłości dostrzec można momenty zarówno korzystne, jak i niekorzystne dla rozwoju konsumcji nawozów.

Momentem niekorzystnym jest możliwość pogorszenia się koniunktury rolniczej międzynarodowej i spadku cen płodów rolnych, o czym już była mowa. — Dalej momentem niekorzystnym dla rozwoju konsumcji nawozów pomocniczych, a bardzo korzystnym dla rolnictwa jest to, iż szereg czynników hamujących produkcję rolną będzie traciło na znaczeniu w miarę postępującego czasu. Czynniki te to przede wszystkim zniszczenia wojenne gospodarstw rolnych, odłogi, znaczny spadek pogłowia i tym samym niedobór obornika, zmiany geopolityczne i związane z nimi migracji ludności, wyjałowienie gleby w okresie okupacji i w pierwszych latach powojennych, zmiany struktury agrarnej. W jakim tempie nastąpi ten wspomniany spadek czynników hamujących, nie jest rzeczą łatwą ściślej ocenić. — Szczególnie trudnym dla Ziem Odzyskanych jest przewidywanie, jakim będzie przebieg zarówno technicznego, gospodarczego, jak i kulturalnego rozwoju wsi i rolnictwa, którego wpływ na produkcję rolną nie wymaga podkreślenia. — Niektóre z wymienionych czynników można szacunkowo analizować cyfrowo, jak np. przyrost obornika, który wedle danych Ministerstwa Rolnictwa ma doprowadzić najwcześniej w r. 1951/52 stan jego do stanu przedwojennego. Jeżeli dane te sprawdzą się, to rok ten będzie zakończeniem ważnego etapu deficytu obornikowego, przy czym w następnym etapie należy się spodziewać wzrostu obornika. Nie byłoby jednak rzeczą słuszną przecenianie ważności tego momentu w odniesieniu do konsumcji nawozów sztucznych. Pewną orientację w tej dziedzinie daje porównanie ze stosunkami w Niemczech przedwojennych, gdzie wielkiemu rozwojowi tej konsumcji nie przeszkadzał większy od naszego stan pogłowia. — Interesującym dla przewidywań dalszego jej rozwoju jest porównanie ludności oraz powierzchni ziemi ornej okresu przedwojennego z obecnym [5]).

Tabela 1.

Ludność Polski w stosunku do pow. ogólnej i pow. ziemi ornej.

Rok	Ludność w mil.	Ludność na km²	Ziemie orne w tys. ha	Ludność na ha ziemi ornej
1939	ok. 35	90	18.577	1,9
1946	ok. 24	77	16.478	1,45

Z tabeli 1 widać, iż znajdujemy się w sytuacji innej, niż przed wojną. Na jednostkę ziemi ornej wypada mniej ludności. Przejawi się to z jednej strony ujemnie mniejszą ilością rąk do pracy i tym samym koniecznością większej mechanizacji, z drugiej odmienną sytuacją w dziedzinie zaspokojenia potrzeb spożycia. Przed wojną, jak już wspomniano, produkcja rolna zaspakajała potrzeby i pozostawały nieznaczne nadwyżki. Obecnie po dojściu do przedwojennej normy produkcji z ha, nadwyżki te będą większe, co oczywiście nie pozostaje bez wpływu na politykę produkcyjną rolnictwa. Gdyby sytuacja ukształtowała się w ten sposób, iż zbytnia intensyfikacja produkcji okazałaby się niecelowa, jasnym jest, iż znaczenie nawożenia pomocniczego będzie maleć automatycznie w miarę jak inne czynniki wpływające na produkcję będą dochodzić bardziej do głosu.

Najważniejsze okoliczności korzystne dla rozwoju konsumcji nawozów są następujące: wpływ zmian geopolitycznych na strukturę i charakter produkcji rolnictwa, spodziewany rozwój eksportu produktów rolniczych i możliwości eksportu wyrobów azotowych, spodziewany wzrost spożycia wewnętrznego płodów rolnych, postęp rolnictwa.

Małe przeciętne zużycie azotu na ha ziemi ornej przed wojną spowodowane było m. in. minimalnym zużyciem na ziemiach wschodnich, już to na skutek urodzajności gleb, już to prymitywnej gospodarki. Ziemie Odzyskane są mało zasobne w użytkowe składniki, toteż wymagają dla ochrony przed wyjałowieniem ich zwrotu, czyli intensywniejszego nawożenia. Przyjmując, iż na Ziemiach Odzyskanych zużycie azotu na ha osiągnie przeciętną cyfrę zużycia 3-ch województw: pomorskiego, poznańskiego i śląskiego, należy wyrazić wpływ zmiany granic podwojoną konsumcją azotu. A więc jest on bardzo poważny. Odnośne obliczenie przeprowadzono przykładowo, opierając się na ostatnich wyspecyfikowanych na województwa cyfrach przedwojennych, tj. z roku 1937/38. Województwa: poznańskie, pomorskie i śląskie stanowiły wówczas 71 % ogólnej konsumcji azotu (śr. dawka 5,57 kg. N/ha ziemi ornej), ziemie wschodnie odłączone 5,4 % (0,21 kg. N/ha z. o.), reszta 23,6 % (0,78 kg. N/ha z. o.). Odliczając konsumcję na ziemiach wschodnich, a dodając obliczoną na pow. podanym założeniu konsumcję na Ziemiach Odzyskanych, otrzymamy śr. dawkę 3,2 kg. N/ha z. o., podczas gdy rzeczywista dawka śr. na ówczesnym terytorium wynosiła ok. 1,5 kg. N/ha z. o.

Wspomniano już na wstępie o znaczeniu eksportu wytwórczości rolnictwa z uwagi na strukturę gospodarczą i surowcową kraju, która zmusza nas do nastawienia się na eksport rolniczy, szczególnie wyrobów uszlachetnionych i wyro-

bów przemysłu rolniczego. Ten z kolei wymagać będzie intensywnej gospodarki, a tym samym poważnego zużycia nawozów. Jest on niezbędny nie tylko ze względu na gospodarkę własną, ale i ogólno-europejską. Co się tyczy eksportu gotowych wyrobów azotowych, zostanie on omówiony w ustępie poświęconym szczegółowszej analizie konsumcji.

Dalszym momentem jest sprawa spożycia wewnętrznego płodów rolnych. Należy się spodziewać, że w wyniku zmian społeczno-gospodarczych powojennych i dalszego uprzemysłowienia kraju, jeżeli nie od razu, to w niezbyt odległej przyszłości, powinien się zaznaczyć znaczny wzrost tego spożycia. Wzrost ten powinien obecnie nastąpić szybciej, aniżeli w okresie przedwojennym. Struktura rolniczo - przemysłowa nowego Państwa Polskiego stwarza ku temu sprzyjające warunki. Przesunięcie z głównych chwilowo pozycji spożycia, jakimi są: żyto, kartofle oraz częściowo mleko w kierunku mięsa, jarzyn i owoców odbije się bardzo poważnie na charakterze produkcji rolnej w sensie wzrostu odnośnych hodowli, a tym samym wzrostu produkcji pasz i intensyfikacji rolnictwa. — Sprawie wzrostu spożycia wewnętrznego płodów rolnych, poświęcono więcej miejsca w przekonaniu, iż czynnik ten jest bodaj że najważniejszym w rozważaniach rozwoju przemysłu nawozów na dalszą metę. Nie należy zapominać, iż dobrze zbalansowane pożywienie powinno, licząc w kaloriach, obejmować 53 % w formie pokarmów białkowych oraz jarzyn (bez węglowodanów). W Chinach, które posiadają 3—4 razy więcej ludzi, aniżeli ilość, którą można by własną produkcją racjonalnie wyżywić, odsetek wymienionych pokarmów stanowi nie 53 % a 4 %. Gdybyśmy dokonali odnośnego przeliczenia odżywiania w naszym kraju, doszlibyśmy najprawdopodobniej do wniosku, iż jesteśmy dalecy od normy racjonalnej. Tężyzna ras i narodów jest niewątpliwie w poważnej mierze związana z odżywianiem. Toteż nic dziwnego, iż na podstawie powojennych już naukowych źródeł amerykańskich [4]), oceniani jesteśmy pod względem zdrowia współczynnikiem 70 w stosunku do Szwecji 96, Stanów Zjednoczonych 93, Niemiec 91 itp. Oceniani jesteśmy na równi z Japonią i Bułgarią, z większych organizmów państwowych niżej od nas szacowane są: Egipt, Indie i Chiny. Zaznaczyć przy tym należy, iż mamy daleko lepsze warunki rozwoju od państw o podobnych współczynnikach do naszego. Nasze warunki geograficzne i cywilizacyjne zezwalają nam na doprowadzenie spożycia do racjonalnej normy.

Odbudowę rolnictwa, jako podstawowy czynnik rozwoju produkcji, uznaliśmy jako zjawisko do pewnego stopnia niekorzystne dla rozwoju konsumcji nawozów. Stanowi ona niejako czynnik konkurencyjny dla nawozów. W tej samej odbudowie tkwią jednak również elementy sprzyjające rozwojowi konsumcji. Zarówno mały, jak i duży warsztat rolniczy równolegle z odbudową zmodernizowany (zmechanizowany, zmeliorowany itp.) i silny finansowo może prowadzić intensywną gospodarkę i inwestować w nawożenie, w przeciwieństwie do gospodarstwa zniszczonego i rolnika spauperyzowanego.

Wspomnieć jeszcze należy o jednym z najważniejszych czynników, jakim jest postęp kulturalny i cywilizacyjny wsi, który integralnie związany jest z innymi wymienionymi już czynnikami, a przede wszystkim z poziomem ekonomicznym warsztatu rolnego i jego pracowników. Wielka ilość szkół wyższych, szkół zawodowych średnich i niższych, poważna ilość instytutów i ośrodków badawczych, wielka sieć instruktoratów wszelkiego typu, gospodarstw pokazowych, musi być wypełniona pełniejszą niż dotąd treścią, bez tego bowiem nie może być mowy o szybkiej i celowej przebudowie rolnictwa. Jeżeli przebudowa ta połączona z równoległym postępem technicznym nastąpi, niewątpliwie jednym z objawów jej będzie poważny wzrost konsumcji nawozów.

Plan rozbudowy.

Przemysł azotowy prowadzi renowacje, rozbudowę i unowocześnienie swych urządzeń wytwórczych [5]), planuje dalsze prace w tym zakresie oraz budowę nowych jednostek produkcyjnych. Realizacja tych planów ma nastąpić w ciągu najbliższych paru lat. Z punktu widzenia celowości tych działań niezmiernie ważnym jest, jakim będzie przebieg całego szeregu, wymienionych już częściowo, złożonych zjawisk ekonomicznych, technicznych, społecznych i kulturalnych, których wpływ dla kształtowania się konsumcji nawozów jest rozstrzygający. Ważną jest również rzeczą, jaką będzie polityka finansowa i jak rozwijać się będzie sytuacja rynkowa w jej następstwie. Przewidywań w tych dziedzinach nie można niestety w większości wypadków ująć cyfrowo. Każda analiza zjawiska konsumcji jest złożona. Przy nawozach jest jednak specjalnie trudna, zarówno ze względu na rozmiar gospodarczo - finansowy i techniczny zagadnienia, a tym samym wielkie ryzyko, jakie tkwi w ewent. błędach, jak i ze względu na poważną rolę, jaką odgrywają momenty uchylające się metodycznemu badaniu. Jeżeli się do tego uwzględni, iż przeżywamy moment pogłębiających się przemian, ograniczyć się raczej należy, dociekając

w jakim kierunku powinien iść celowy rozwój przemysłu azotowego, do wytyczenia ogólnego kierunku, do wypracowania pewnych ram, w których postępować będzie budowa w miarę czasu modyfikowana w szczegółach, w zależności od tego, jak rozwijać się będzie sytuacja. Najważniejszym będzie, aby ten ogólny kierunek był właściwie wytyczony, zarówno jeżeli chodzi o rozmiar, jak i rodzaj produkcji.

Ażeby zamierzenia przemysłu zreferować w sposób dostatecznie wyrazisty, podane zostaną poniżej jedynie cyfry globalne bez wnikania w całą mnogość szczegółów, dotyczących zarówno nawozów, jak i technicznych produktów azotowych. W podobnie ogólny sposób zostanie scharakteryzowana konsumcja. — Cyfry planowanej produkcji oraz szacowanej konsumcji na tle powyższych uwag ogólnych dadzą pewien obraz zagadnienia, może nie dość ścisły, ale sądzimy, że dokładniejsze precyzowanie zagadnienia nie byłoby usprawiedliwione materiałami, jakie w tej dziedzinie można w chwili obecnej posiadać. Dalszym tłem będą cyfry konsumcji nawozów w innych krajach, szczególnie w Niemczech przedwojennych, które podajemy nie jako wzorzec, a jedynie dla celów porównawczych.

Przemysł azotowy rozbudowuje fabrykę w Chorzowie, fabrykę w Mościcach oraz podejmuje budowę trzeciej fabryki związków azotowych; będzie się również opracowywać projekty i czwartej fabryki związków azotowych z tym, iż ewentualna jej budowa ma się rozpocząć w terminie późniejszym, w zależności od rozwoju sytuacji na odcinku konsumcji. Syntezę amoniaku w Knurowie preliminuje się na dotychczasowej wysokości. W przybliżeniu pokrycie zapotrzebowania azotu po rozbudowie będzie się przedstawiać w cyfrach zaokrąglonych następująco:

33.000	ton N	w Chorzowie w formie azotniaku;
36.500	„ „	w Mościcach w formie saletry wapniowej (na razie produkuje się saletrzak);
31.000	„ „	w Chorzowie w formie saletrzaku (w tym nieznaczne ilości ok. 2.000 t N w formie saletry sodowej i wapnamonu) oraz różnych produktów technicznych w ilości ok. 8.000 t. N;
15.000	„ „	przemysł produkujący siarczan amonu;
43.500	„ „	trzecia fabryka w formie saletry wapniowej;
6.500	„ „	w Mościcach w formie mocznika;
4.000	„ „	Knurów;
169.500	ton N	

Zaznaczyć należy, iż liczyć się trzeba z tym, że fabryka chorzowska zbudowana w roku 1916 przeszła przez okres rabunkowej eksploatacji w czasie okupacji. Będzie ona wymagała i w dziale azotniakowym stworzenia rezerwy. Należałoby się zastanowić, czy rezerwa ta powinna być utworzona w Chorzowie, czy też w osobnej jednostce opartej o produkcję azotu również w innych formach.

Formy azotu.

W tych warunkach, po odrzuceniu około 8.000 t. N na techniczne produkty azotowe, udział procentowy poszczególnych form nawozów sztucznych z punktu widzenia rolniczego przedstawiałby się następująco:

nawozy wolno działające (azotniak, siarczan amonowy i mocznik) . . .	33,7%
tzw. półsaletry (saletrzak produkowany w Chorzowie z amoniaku z Chorzowa i Knurowa)	16,8%
saletry (trzecia f-ka i cała produkcja Mościc)	49,5%
	100,0%

W wypadku gdyby Mościce nie przerabiały całej ilości amoniaku na kwas azotowy, cyfry uległyby odpowiedniej korekcie. Jeżeli do pozycji saletry dodamy część saletrzaną z saletrzaku otrzymamy cyfrę ok. 58 % całości azotu w formie saletrzanej w preliminarzu przyszłej produkcji. Powyżej podany stosunek poszczególnych form azotu uzasadniony jest potrzebami naszego rolnictwa. Zarówno wymagania poszczególnych kultur z wiosennym nawożeniem ozimin na czele, jak i względy klimatyczne oraz łatwość wysiewu saletry dla naszego drobnego rolnika zdają się uzasadniać ten stosunek. Wzorowanie się w sprawie tej na innych krajach posiadających inne warunki nie byłoby właściwe. Dla porównania przytoczymy cyfry charakteryzujące stosunek konsumcji poszczególnych form azotu na przestrzeni szeregu lat przedwojennych w Niemczech i w Polsce.

W Niemczech udział procentowy poszczególnych form azotu na przestrzeni lat od 1925 do 1939 wynosi przeciętnie: 22,5 % w formie amidowej, 49,0 % w formie amonowej, 28,5 % w formie azotanowej [6]). Daje się tu zauważyć stały, choć powolny wzrost formy azotanowej, która stanowiła:

w roku	1925/6	13%
„	1928/9	22%
„	1931/2	24%
„	1934/5	26%
„	1937/8	30%
„	1938/9	31%

ogólnego zużycia, i to kosztem zarówno formy amonowej, jak i amidowej. Tak zwane półsaletry względnie „ćwierć saletry”, jak saletrzak (Kalkamonsalpeter) i saletra „Leuna” (75% NH_3 i 25% NO_3)

mieszczą się w grupie amonowej i azotanowej, gdyż azot ich zostaje doliczony do obydwu grup zgodnie z ich składem chemicznym.

Dla przedwojennych warunków polskich materiały te są dostępne za okres lat od 1925 do 1937 [7]). Za miarodajne pod tym względem można uważać jednak cyfry, począwszy od roku 1929/30, a więc od chwili uruchomienia Mościc i zaniechania importu nawozów azotowych, a tym samym ustabilizowania się warunków na rynku nawozowym. Tabela 2 podaje stosunek konsumcji poszczególnych form azotu w Polsce, tabela 3 stosunek saletr do półsaletr stało zużywane w postaci mieszanek [8]), ilość ta jednak zmalała w latach 1941—1943 do ok. 0,6 %. Przy rozważaniu tej sprawy u nas należy wziąć pod uwagę wnioski, jakie się nasuwają z badań nad żyznością naszych gleb, jak i uwzględnić konieczność jak najekonomiczniejszej gospodarki nawozami. Byłoby bardzo wskazanym uzyskanie wypowiedzi fachowców w tym względzie.

Rozwój konsumcji.

W okresie międzywojennym, licząc od roku 1924 konsumcja krajowa azotu nawozowego osiągnęła maksimum w r. 28/29 — 56.324 t N,

Tabela 2.

Procentowy udział poszczególnych form azotu w ogólnej konsumcji N w Polsce w latach 29/30 — 36/37.

Rok	29/30	30/1	31/2	32/3	33/4	34/5	35/6	36/7
N amidow.	54%	48,0%	38,7%	33,7%	33,5%	36,4%	36,3%	36,2%
N amonow.	13%	23,1%	24,7%	26,3%	26,0%	23,0%	22,8%	20,7%
N azotan.	33%	28,9%	36,6%	40,0%	40,5%	40,2%	40,9%	43,1%

Tabela 3.

Zużycie saletr i półsaletr w Polsce w latach 29/30 — 34/35.

Rok	29/30		30/1		31/2		32/3		33/4		34/5	
	t N	%	t N	%	t N	%	t N	%	t N	%	t N	%
Saletry	11.108	81	3.712	39	4.124	41	4.128	53	4.762	60	4.525	63
Półsaletry	2.614	19	5.823	61	5.983	59	3.635	47	3.235	40	2.589	37

Z zestawień powyżej podanych widać, iż w Niemczech w okresie międzywojennym zaznaczała się zdecydowana tendencja wzrostowa formy azotanowej. Jeszcze silniej występuje ona u nas. Przed rokiem 1939 dochodziliśmy już do 43 % zużyciu azotu w tej formie. Tendencje przesuwania punktu ciężkości nawożenia azotem na okres sezonu wiosennego są dalszym argumentem za formą azotanową.

Nawozy mieszane.

Kwestia podjęcia ewentualnej produkcji na większą skalę nie jest na razie zdecydowana, za wyjątkiem mieszanki ogrodowej „Chorzów", której wytwórczość uruchomiono w zeszłym roku i której konsumcja rozwija się pomyślnie. W r. 1947 sprzedano w sezonie wiosennym około 250 t, w roku bieżącym sprzedaż do 15 marca osiągnęła cyfrę około 300 ton, do końca zaś sezonu spodziewane dalsze 200 t, w stosunku do ok. 100 t w latach przedwojennych. Nawozy mieszane dla celów rolniczych są stosowane w bardzo poważnej ilości w Stanach Zjednoczonych, w Niemczech przed wojną około 6,5 % całkowitego azotu zo-

w r. 34/35 minimum — 14.489 t N, w r. 37/38 podniosła się do 29.438 t N. W r. 45/46 — 36.002 t N, w r. 46/47 — 48.567 t N, w r. 47/48 — 57.802 t N (V. 48 r. na podstawie realnego preliminarza [9]). — Konsumcja azotu na cele techniczne wynosiła w r. gospodarczym 37/38 — 3.900 t, w r. 1947 — 6.029 t.

Jako konsumcję azotu naw. przyjęto w okresie przedwojennym sprzedaż dokonaną przez przemysł oraz uskuteczniony import w czasie 1. VII. — 30. VI., w okresie powojennym w czasie 1. VI. — 31. V.

Z uwagi na zmniejszony obecnie areał ziemi ornej wzrost konsumcji lepiej wyrażają cyfry zużycia azotu na ha. Podaje je tab. 4:

Tabela 4.

Zużycie azotu na ha ziemi ornej w Polsce.

Rok	kg N/ha ziemi ornej	kg N/ha pow. zasiewów
1928/29	3,04	
34/35	0,78	
37/38	1,53	1,67
45/46	2,19	3,60
46/47	2,95	3,77
47/48	3,50	4,15

A więc wzrost zużycia, szczególnie jeżeli uwzględnimy powierzchnię dokonanych zasiewów (zboża i okopowe), jest daleko większy, niżby to wynikało z samego porównania globalnych cyfr uskutecznionej sprzedaży.

Interesującym będzie jak rozkłada się to zużycie na poszczególne województwa. Odnośne dane podaje tabela 5.

Tabela 5.

Zużycie azotu na ha ziemi ornej wedle województw.

Województwo	1937/38 kg N/ha	1937/38 Mnożnik w stos. do śr. dawki	1946/47 kg N/ha	1946/47 Mnożnik w stos. do śr. dawki
Śląskie	8,82	5,70	7,34	2,50
Poznańskie	7,31	4,80	5,18	1,63
Pomorskie	2,99	2,00	3,36	1,12
Łódzkie	2,62	1,70	3,63	1,23
Gdańskie			2,76	0,93
Wrocławskie			2,58	0,88
Warszawskie	1,73	1,13	2,55	0,86
Rzeszowskie			2,06	0,70
Kieleckie	1,11	0,73	2,47	0,83
Krakowskie	1,11	0,73	5,37	1,82
Lubelskie	0,64	0,42	2,03	0,68
Olsztyńskie			0,75	0,25
Szczecińskie			0,74	0,25
Lwowskie	0,45	0,31		
Stanisławowskie	0,31	0,20		
Wileńskie	0,24	0,16		
Białostockie	0,23	0,15	0,31	0,10
Wołyńskie	0,21	0,14		
Tarnopolskie	0,19	0,12		
Nowogrodzkie	0,15	0,01		
Poleskie	0,086	0,0056		
Dawka średnia	1,536		2,95	

Jak widać, zużycie azotu w poszczególnych województwach kształtuje się obecnie inaczej, aniżeli przed wojną. Najlepiej ilustrują to podane mnożniki. — Przed wojną przy wolnej sprzedaży nasilenie zużycia uzależnione było przede wszystkim od warunków fizjograficznych, kultury rolniczej danego terenu, oraz stopnia opłacalności nawożenia na tymże terenie. Obecnie, przy niedostatecznej w stosunku do zapotrzebowania ilości nawozów i stosowanym w związku z tym rozdziale, wpływ tych czynników jest mniejszy, mimo, iż rozdział stara się uwzględnić moment produkcyjności poszczególnych ziem. Toteż niewątpliwie cyfry rubryki r. 46/47 nie są w pełni miarodajne na przyszłość. Charakterystycznym jest, iż jakkolwiek mnożniki tej rubryki są obecnie znacznie bardziej wyrównane, to jednak, za wyjątkiem jednego wyskoku z woj. krakowskim, kolejność innych województw nie uległa zmianie. Należałoby się przy okazji tego stwierdzenia zastanowić, czy wykazane w tablicy 5 znaczne różnice stanu obecnego w stosunku do przedwojennego nie są dowodem, iż obecny do pewnego stopnia mechaniczny rozdział nawozów nie powoduje częściowo faktu, że nawozy, mimo niedostatecznej ich ilości, nie są użyte w pełni najekonomiczniej z punktu widzenia uzyskania maksymalnej produkcji rolnej.

Dla oszacowania zbytu planowanej ilości około 169.500 t azotu podzielono konsumentów na trzy grupy:

a) Majątki Państwowych Nieruchomości Ziemskich, Państwowych Zakładów Hodowli Roślin, Chowu Koni, majątki podległe przemysłowi i innym instytucjom państwowym (tab. 6).

b) Plantatorzy upraw specjalnych (tab. 7).

c) Drobne rolnictwo, czyli tzw. uprawy ogólne.

Podział ten wyspecyfikowany w tab. 6 i 7 nie jest całkiem ścisły. Grupa a) obejmuje również częściowo uprawy specjalne. Zestawienie nie obejmuje z powodu płynności odnośnych danych — doświadczalnictwa, plantacji ziół, maku, ziemniaków przemysłowych, kultur łąkowych, przydziałów na działki robotnicze i in. Są to jednak pozycje drobne, które nie zmienią ogólnego obrazu. Tak samo zmian wyraźniejszych nie spowodują przesunięcia i ew. wzrost poszczególnych plantacji w wyniku dojścia do zagospodarowania całego areału użytków rolnych.

Tabela 6.

Powierzchnie uprawne oraz zgłoszone zapotrzebowanie na azot majątków państwowych.

	Obszar w ha	Zapotrzeb. w t N	Dawka N na ha ziemi ornej w kg
Państw. Nieruch. Ziemskie	830.000	25.000	ok. 30
P. Z. H. R.	44.000	1.304	ok. 30
P. Z. H. R. obce plantacje	43.000	1.030	ok. 25
P. Z. Chowu Koni	38.000	880	ok. 23
Maj. podleg. Min. Przem.	84.670	1.690	ok. 20
Maj. podleg. innym Min.	42.000	840	ok. 20
	1.080.670	30.744	

Tabela 7.

Powierzchnie oraz zapotrzebowanie na azot dla upraw kontraktowych.

	Obszar w ha	Zapotrzeb. w t N	Dawka N na ha ziemi ornej w kg
Plantacje buraka (rok 1952)	270.000	24.300	90
Plantacje nasion	34.000	850	25
Plantacje tytoniu	12.600	750	ok. 60
Plantacje cykorii	7.500	242	ok. 32
Plantacje chmielu	400	18	45
Rośliny oleiste	40.000	800	20
Ogrodnictwo	65.000	2.620	40
Rośl. wł. zaop. przez Roszarnie	33.000	660	20
przez Spółdzielnie	34.000	680	ok. 20
Plantacje cebuli	1.000	70	70
	497.800	27.340	

Uprawy, zestawione w obu powyższych tabelach, obejmują za wyjątkiem cukrownictwa obecny stan areału 1.578,5 tys. ha i zgłoszonego zapotrzebowania 58.084 t N. Wedle Rocznika Statystycznego 1947 r. ogólna powierzchnia ziemi ornej wynosi 16.478,6 tys. ha. Odpada 600 tys. ha jako 6-ta kategoria gruntów przeznaczonych na zalesienie i inne nie rolnicze użytki. Do dalszych obliczeń przyjęto cyfrę 15.878 tys. ha. — Uprawy zestawione w tab. 6 i 7 stanowią ok. 10 % tej powierzchni. Jest to odsetek niewielki, obejmujący obiekty gospodarowane przez państwo lub ściśle z państwową gospodarką związane. Toteż można przyjąć, że nawet na wypadek niekorzystnych wahań koniunkturalnych, z uwagi na ścisłą łączność tych upraw z resztą gospodarki planowej, uda się i wskazanym będzie prowadzenie intensywnej gospodarki. — Mimo to podane cyfry zapotrzebowania należy uznać za nieco przesadzone. Korekty dokonujemy w pozycjach: Państw. Nieruchomości, obniżając dawkę do 20 kg N na ha z. o. oraz Cukrownictwo, — do 60 kg N na ha z. o. Cyfra konsumcji azotu grup a i b obniży się w ten sposób do 41.644 t N.

Resztę skorygowanego obszaru, tj. 14.300,13 tys. ha obejmują uprawy tzw. ogólne, tj. drobne rolnictwo plus nie objęte tabelami 6 i 7 uprawy specjalne stanowiące, jak wspomniano, pozycję nieznaczną. Na ten obszar pozostanie 119.856 t N, tj. średnia dawka 8,4 kg N na ha z. o. — Średnia dawka dla wszystkich upraw wyniesie około 10,2 kg. — W optymalnym roku 28/29 dawka ta wynosiła 3,04 kg. W Niemczech wzrosła ona z 22 kg w r. 34/35 do 37 kg w r. 38/39 [6]) (dotyczy ziemi ornej, — normalnie statystyki niemieckie podają w przeciwieństwie do naszych zużycie na pełne użytki rolne). — Zarówno jednak porównanie z okresem przedwojennym u nas jak i w Niemczech w sensie wzorowania się byłoby niewłaściwe. Rozpatrując cyfrę zużycia ok. 10 kg N/ha pamiętać należy, iż jest to dawka średnia. Już z samych względów klimatycznych ziemie zachodnie ją przekroczą, wschodnie zaś nie wykorzystają. — Z chwilą wzrostu podaży nawozów należy się raczej spodziewać wzrostu mnożników podanych w tabeli 5 dla ziem zachodnich. Przy mnożniku 2 otrzymujemy już dawkę 20 kg N/ha z. o., to jest w przybliżeniu średnią dawkę na Ziemiach Odzyskanych w r. 1934. (Szczytową dawkę okresu autarkicznej gospodarki hitlerowskiej ok. 28 kg N osiągnięto w r. 1940). — Ze względów podanych w części ogólnej cyfrę ok 10 kg należy uznać za realną, tym bardziej, że ulegnie ona jeszcze, względnie może ulec w razie potrzeby, pewnej korekcie w dół. Nie jest możliwą ani wskazaną stała praca przemysłu na 100 % zdolności produkcyjnych; korektę stanowić będzie poza tym zużycie części azotu w zmniejszonej dawce np. 3 kg N/ha na łąki i pastwiska (ok. 4.000 tys. ha), które w miarę odpowiedniego rozwoju hodowli bydła trzeba będzie nawozić; korektę będzie powodował również ewentualny eksport.

Możliwości eksportowe.

Przy rozważaniu sprawy konsumcji azotu w dalszej przyszłości nie można pominąć sprawy eksportu. Należy przypomnieć, iż szczytowa cyfra eksportu azotu nawozowego w okresie przedwojennym przypada na rok 1930/31 — 15.400 t N głównie w postaci siarczanu amonu, eksport zaś produktów azotowych wyniósł np. w roku 1937 — 700 t N przy 90 punktach sprzedaży w różnych częściach świata. — Ze względu na czynniki pozagospodarcze, które również odgrywać mogą pewną rolę, byłoby ryzykownym wypowiadać się już dziś, jak ukształtuje się eksport w czasie, gdy planowana rozbudowa zostanie uskuteczniona.

Stosunki układają się odmiennie aniżeli przed wojną. Wprawdzie chwilowo znikły z rynków Niemcy, jako najpoważniejszy eksporter, należy jednak mieć na uwadze, iż zakłady obejmujące ponad 50 % przedwojennej produkcji Niemiec (która wynosiła przed wojną 35 % produkcji światowej) znajdują się na terytorium stref zachodnich [8]), niestety, najprawdopodobniej w stanie umożliwiającym stosunkowo szybkie uruchomienie wzgl. nawet częściowo uruchomionym. Przemysł azotowy w okresie wojny wszędzie, a szczególnie w Stanach Zjednoczonych, Kanadzie i Anglii, poważnie rozbudował się i dalej się rozbudowuje [2]). Frachtowo nie znajdujemy się bynajmniej w korzystnym położeniu w stosunku do głównych eksporterów azotu. Państwa, wobec których jesteśmy położeni korzystnie rozbudowują własny przemysł azotowy (Czechosłowacja, Węgry, Jugosławia, Bułgaria). Obecnie można by wyeksportować wprawdzie bardzo poważne ilości, ten stan jednak jest najprawdopodobniej przejściowy. Szczytowe cyfry eksportu przedwojennego dokonywanego w ramach międzynarodowego porozumienia nakazują ostrożność.

Gdyby istniały możliwości poważniejszego eksportu do Związku Radzieckiego, to mógłby on wydatniej zaważyć na cyfrach zbytu i tym samym stanowić poważniejszy czynnik przy ustalaniu planów produkcyjnych. Sprawa ta musiałaby być jednak autoratywnie wyjaśniona. Wedle posiadanych bowiem danych z literatury i dostępnych statystyk, Związek Radziecki posiada wielki przemysł azotowy.

* * *

Ważnym momentem odnośnie zdecydowanego już etapu rozbudowy jest jej szybkość. Największ-

szy deficyt azotu mamy bowiem właśnie teraz i będzie on malał ze wzrostem obornika, najlepsze możliwości eksportowe mamy dziś; koniunktura korzystna dla rolnictwa w skali międzynadowej jest też zjawiskiem aktualnym, ale przemijającym. W chwili obecnej istnieją najlepsze warunki do szybkiej amortyzacji urządzeń i inwestycji. Rozbudowa przemysłu musi być jednak uzależniona zarówno od momentów gospodarczych, jak i technicznych. Kupowanie wielkich i drogich gotowych urządzeń za granicą jest najszybszą metodą budowy, nie zawsze jednak racjonalną. Tempo rozbudowy przemysłu azotowego, mimo to iż jest rzeczą bardzo ważną, musi jednak być wynikiem kompromisu pomiędzy różnymi czynnikami.

Ważnym również momentem, który musi być wzięty pod uwagę przy rozbudowie przemysłu azotowego, jest konieczność równoległej rozbudowy przemysłu potasowego i fosforowego. Dotyczy to szczególnie tego ostatniego. Potas jest bowiem stosunkowo łatwo dostępny z importu. Natomiast fosfor jest w poważnym deficycie, z uwagi na wyjałowienie w czasie okupacji oraz ponieważ produkcja nawozów fosforowych nie rozwija się narazie tak szybko, jak azotowych. Z rozwojem przemysłu azotowego zazębia się produkcja sztucznych nawozów humusowych oraz mikronawozów specjalnie manganowych i borowych. Ważną jest również sprawa nowych form dostarczania azotu jak azotan amonu, fosforan amonu, mocznik, jego nierozpuszczalne wolno działające formaldehydowe połączenia, woda amoniakalna, amoniak skroplony, azotan amonu w roztworach i in. W Stanach Zjednoczonych preliminarz konsumcji na r. 47/48 przewiduje ⅓ całkowitego zużycia w postaci form płynnych [10]), głównie wody amoniakalnej. Ta w naszych warunkach na pozór paradoksalna forma zastosowania jest godna zbadania z uwagi na jej taniość. Dotyczy to szczególnie majątków państwowych, które, korzystając z tego, iż w wielu wypadkach na skutek zniszczeń rozpoczynają gospodarkę od nowa (minimalny sprzężaj, brak siewników nawozowych), powinny z miejsca nastawić się na najbardziej opłacalne nowoczesne metody. Ważną sprawą dla rozbudowującego się przemysłu jest prowadzenie prac badawczych oraz ścisła współpraca i subwencjonowanie badań naukowych i technicznych, związanych zarówno z procesami produkcji, jak i konsumcji nawozów.

Reasumując powyższe rozważania celowym będzie podkreślenie raz jeszcze tego niewątpliwego faktu, iż rozwój krajowego przemysłu azotowego poprzez wpływ na poziom produkcji rolnej wiąże się z podstawowymi funkcjami życia organizmu państwowego, jakimi są utrzymanie równowagi gospodarczej i zaspokojenie aprowizacyjnych potrzeb ludności. — Toteż szybka rozbudowa zakładów istniejących i budowa trzeciej fabryki związków azotowych są przedsięwzięciami o wielkim znaczeniu. Rozbudowa ta, jak to wynika z cyfr poprzednio podanych, zaspokoi najprawdopodobniej potrzeby kraju w najbliższych latach. Dostosowanie jej, o ile możności jaknajtrafniejsze do tych potrzeb, jest niełatwe, ale konieczne, m. i. z uwagi na wielkość odnośnych nakładów.

Życzyć by sobie należało, ażeby postępujący rozwój naszego życia gospodarczego, rolnictwa i kultury rolnika spowodowały jak najszybciej potrzebę rewizji naszkicowanego programu w sensie jego dalszej rozbudowy.

LITERATURA

1. W. Schaetzel: Warunki pracy i polityka handlowa polskiego przemysłu azotowego, (1938). — W. Bobrownicki: Zagadnienie sztucznych nawozów fosforowych i azotowych, (1938). Spr. kongr. N. O. I. 2. Chem. Age 160, (1947). 3. T. Stobiecki: Rzut oka na polski przemysł azotowy. Przegl. Chem. 3 279 (1939). 4. E. Huntington: Mainsprings of civilization, (1945). 5. E. Barwiński: Sytuacja nawozowa w Polsce. Przem. Chem. 1 36, (1945). — J. Zawadzki: Przemysł chem. nieorg. w Polsce w okresie 20 lat niepodległości Przem. Chem. 3 49, (1945). — J. Goralski: Produkcja nawozów sztucznych z uwzględnieniem potrzeb rolnictwa. Przem. Chem. 2 25, (1946). — W. Bobrownicki: Zagadnienie nawozów sztucznych w Polsce. Przegl. Techn. 12. (1946). — W. Bobrownicki: Rozbudowa przemysłu nawozów sztucznych w programie czteroletnim. Spr. kongr. Przem. dla wsi, (1946). 6. Statistische Zusammenstellungen. 1938. (I. G.). 7. Sytuacja pol. przem. azotowego w św. cyfr 36/37. Z. F. Z. A: (1937): 8. Fiat Final Report No. 437 (1945). „Stickstoff-Syndicat G. m. b. H.". 9. T. Stobiecki: Organizacja zaopatrzenia w nawozy sztuczne. Spr. kongr. Przem. dla wsi. (1946). — T. Stobiecki: Aktualne zagadnienia przemysłu nawozów sztucznych. Życie Gosp. 6a (1947). 10. Chem. Eng. News. 25 3116, (1947).

SUMMARY.

The authors discuss the scheme of development of the polish industry of nitrogeneous fertilizers in order to satisfy the bulk of future demand increased by the majoration of consumption per cultivated area unit.

Inż. KONSTANTY LAIDLER

Analiza metod technicznych dla III. Fabryki Związków Azotowych

L'analyse des méthodes techniques de la troisième fabrique des produits azotés en Pologne.

Przedmiotem niniejszego referatu jest analiza technicznych metod, w mającej stanąć w najbliższych latach III-ciej F-ce Związków Azotowych, w której można by je zastosować dla fabrykacji 850 ton saletry wapniowej i 700 ton ekstrafosu (precypitatu o zawartości 30% P_2O_5). Chodzi w nim o zobrazowanie wpływu poszczególnych technicznych metod na koszt własny obu produktów końcowych. Zwyczajnie wysokość tego wpływu mierzy się w jednostkach monetarnych, jednakowoż w warunkach, w których ceny są w dużym stopniu uzależnione od założeń państwowego planu gospodarczego i regulowane przez politykę gospodarczą państwa, wydało się najwłaściwszym podać wpływ metod technicznych na koszty produkcji w postaci, co prawda mniej prostej, lecz za to uniwersalniejszej, a mianowicie jako danych zużycia surowców i energii.

Całkowite koszta produkcji powinny obejmować poza danymi o zużyciu surowców i energii, koszta materiałów pomocniczych, remontów, bezpośredniej robocizny i nadzoru technicznego. Przyjęto uproszczenie, które może precyzję obecnej analizy obniża w pewnym stopniu, które jednakowoż wydaje się dopuszczalne, a mianowicie, że koszta materiałów pomocniczych, napraw i remontów, bezpośredniej robocizny i nadzoru, są we wszystkich możliwych alternatywach technicznych mniej więcej takie same.

Przy obliczaniu kosztów aparatury można było wyrazić je jako ciężar maszyn i tworzyw do niej użytych, więcej koszta robocizny dla jej budowy, lub prościej w jednostkach monetarnych. Tutaj przyjęto za podstawę ceny w złotych przedwojennych, ponieważ większość ofert, na których oparto obliczenia kosztów poszczególnych instalacji datuje się z okresu 1938—1944 r.

1. Wielkość i przybliżony koszt inwestycyjny III P. F. Z. A.

Przypomnijmy krótko najogólniejszy schemat produkcyjny III-ciej P. F. Z. A. — Fabryka obejmować będzie produkcję gazu do syntezy amoniaku, syntezę 180 ton amoniaku na dobę, spalenie amoniaku do około 625 ton kwasu azotowego, poprzedzające fabrykację 850—870 ton saletry wapniowej i 700—720 ton ekstrafosu. Kompletna fabryka tej wielkości winna być zaopatrywana przynajmniej częściowo we własny prąd, a więc posiadać własną kotłownię i siłownię, własny warsztat mechaniczny i inne oddziały pomocnicze za wyjątkiem może fabryki katalizatorów i wydziału badawczego.

Tak pomyślana fabryka kosztowałaby przed wojną około 150 do 184 milj. złotych. W tej globalnej sumie poszczególne pozycje oceniono jak następuje:

1. Aparatura chemiczna z konstrukcją nośną i montażem:

	w tys. zł 1937 r.
Oddział gazowy (zależnie od metody)	8.000 — 23.500
Synteza amoniaku	24.600
Kwas azotowy (8 atm.) — (1 atm.)	17.000 — 33.600
Saletra wapniowa	15.000
Ekstrafos	18.000

2. Budynki fabryczne i oddziały pomocnicze:

Budynki dla aparatury chemicznej	28.000
Magazyny i aparatura do workowania	4.500
Kotłownia i siłownia z budynkiem	12.000
Warsztat i laboratorium	2.000
Stacja pomp i chłodnie	5.500
Sieć elektryczna i parowa	2.600
Bocznica i tabor kolejowy	1.500
Biura	800

3. Kolonia mieszkalna:

Kolonia mieszkalna	12.000
	151.500 — 183.600

2. Prolegomena do analizy metod technicznych.

Przed przystąpieniem do właściwej analizy metod fabrykacyjnych, należy zdać sobie sprawę z warunków, w jakich fabryka ma być stawiana. Można założyć, że cała produkcja tej fabryki jest rolnictwu polskiemu potrzebna jak najszybciej, a więc że bodaj część fabryki winna być zbudowana i uruchomiona już teraz. Wydaje się, że można też przyjąć, że choć fabryka ta na pewno nie będzie ostatnią fabryką sztucznych nawozów azotowych i fosforowych, tym niemniej, w fabryce tej już obecnie winny być wykorzystane najnowsze zdobycze techniczne. Tak więc narzucają

się nam od razu wnioski ze sobą sprzeczne — fabryka winna być budowana szybko, a więc wykorzystać należy w jej budowie metody dobrze znane i opanowane, a z drugiej strony przy budowie tej samej fabryki winny być zastosowane metody najekonomiczniejsze, a więc najnowsze, wymagające przepracowania w pracowniach badawczych i biurach konstrukcyjnych. Tak więc gorsza ekonomia surowcowa i energetyczna metod starych i równocześnie mniejszy wysiłek konstrukcyjny walczy z lepszą ekonomią surowcową i energetyczną, osiągalną dzięki większemu wysiłkowi konstrukcyjnemu w nieco późniejszym czasie. Wobec tych przeciwbieżnych parametrów wyjściem mogłoby być rozwiązanie kompromisowe, a mianowicie można by równolegle stosować w danym oddziale co najmniej dwie metody, — obok metody opanowanej, metodą nową. Taka zasada postawiona jako zasada generalna brzmi dość niebezpiecznie, bo groziłaby podstawowemu założeniu produkowania w urządzeniu najtańszym, a więc znormalizowanym, gdyby nie to, że w rzeczywistości mogłaby ona mieć zastosowanie w nowej fabryce właściwie tylko przy produkcji gazu

Metody syntezy amoniaku i produkcji saletry wapniowej nie są problemami o tyle, że dotychczasowe doświadczenia przemysłowe doprowadziły do wypracowania metod optymalnych, za jakie należy uważać syntezę amoniaku pod ciśnieniem 300 atm., z chłodzeniem amoniakalnym i metodę otrzymywania saletry wapniowej, opracowaną przez Główne Biuro Inwestycji i Odbudowy. Metoda produkcji fosforanu dwuwapniowego opracowana w latach 1934—1939 przez Wydział Badawczy Mościc i Chorzowa, która byłaby użyta, gdyby nie wojna, a obecnie, kiedy z przedwojennej aparatury nic nie zostało i kiedy dostępne są nam wyniki pracy instalacji w Leuna, stosującej wymrażanie saletry wapniowej z roztworu fosforytu w kwasie azotowym, winna być praktycznie jeszcze raz przebadana w świetle nowych możliwości. Treścią główną obecnej analizy będzie więc produkcja gazu do syntezy, która ma znaczenie zasadnicze o tyle, że jeżeli się zgodzimy z tym, że dalszy ciąg fabrykacyjny jest dla III-ciej Fabryki właściwie zdefiniowany, to tylko ona może wpływać na koszty produktu. Poza tym produkcja gazu do syntezy związana ściśle z podstawowym surowcem fabryki, a więc paliwem stałym czy gazowym, będzie miała też wpływ na położenie fabryki. Produkcja ta wobec istniejących licznych nowych i znacznie różniących się pomiędzy sobą metod produkcji gazu do syntezy nie opanowanych jeszcze przez technikę polską, będzie wymagała specjalnego wysiłku badawczego i konstruktorskiego, albo mogłaby nas drogo kosztować, o ile, nie uzbrojeni w dostateczną dozę znajomości rzeczy, mielibyśmy kupować metodę za granicą.

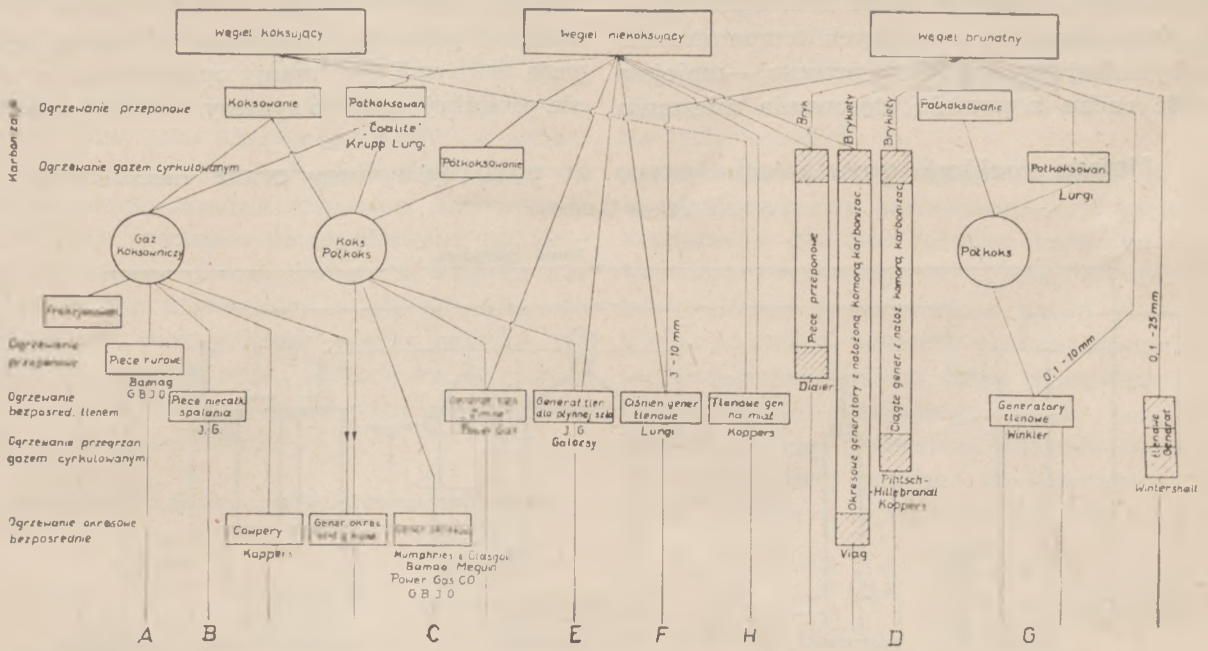
3. Wstępna analiza metod produkcji gazu do syntezy.

Przeprowadźmy wstępną analizę metod produkcji gazu do syntezy amoniaku i z miejsca odrzućmy metody, o których na pewno wiemy, że są zbyt kosztowne lub że się nie nadają dla tak dużego zakładu. A więc elektrolityczna produkcja wodoru, wymagając około 10.000 kWh na tonę amoniaku, konsumowałaby 75.000 kWh na godzinę dla syntezy 180 ton amoniaku na dobę. Produkcja wodoru metodą rozkładu pary na tlenkach żelaza, wymagająca 40 % więcej koksu, aniżeli okresowe generatory gazu mieszanego, — tak samo nie wchodzi w rachubę. Niskotemperaturowe rozfrakcjonowanie gazu koksowniczego trzeba by przeprowadzić dla produkcji samego tylko wodoru dla tejże samej syntezy amoniaku w 5 jednostkach Claude'a albo Lindego, które konsumowałyby 40.000 m^3 gazu koksowniczego na godzinę i ok. 12.000 kWh na godzinę. Po odrzuceniu tych metod pozostaje cały wachlarz metod, opartych na surowcach węglowych i węglowodorowych, przedstawiony w tabeli nr I.

Metody uwzględnione w tym schemacie zgrupowane są według surowców, dla których je wypracowano. — Choć granica pomiędzy węglem koksującym a młodszym bitumicznym nie koksującym, czy też na przykład granica pomiędzy węglem podbitumicznym a węglem brunatnym jest trudna do wyznaczenia, i wobec tego powyższa klasyfikacja nie jest ścisłą, to jednak ułatwia ona charakterystykę metod nas interesujących. Oczywiście węgiel koksujący (dobrze spiekający) poza miałem nie będzie sam surowcem dla fabrykacji gazu do syntezy, celowi temu będą służyły produkty jego karbonizacji, a więc gaz koksowniczy i koks albo półkoks. Oznacza to, że gaz do syntezy z węgla koksującego będzie w rzeczywistości produkowany z tegoż węgla w procesie dwustopniowym.

Dla uzyskania możliwie pełnego obrazu objęto wachlarzem metod możliwości nie tylko metody techniczne, ale i te w stadium wypracowania, nie wyłączając metod produkujących gaz wodny z wysoką zawartością metanu. Tymi ostatnimi metodami nie będziemy się jednakowoż bliżej zajmować, poza jednym przypadkiem ciśnieniowych generatorów Lurgi, których krytyka będzie równocześnie krytyką wszystkich procesów dostarczających gaz o dużym procencie metanu i wymagających wobec tego dodatkowej przeróbki gazu. Zacznijmy przegląd od przeróbki gazu koksowniczego.

Tabela I



A) Rozkład gazu koksowniczego z parą wodną na katalizatorze niklowym.

W metodzie tej chodzi o przeprowadzenie reakcji —

$$CH_4 + H_2O = CO + 3\,H_2\,.$$

Reakcję przeprowadza się analogicznie do rozkładu gazu ziemnego z parą, jak przed wojną w Mościcach. Gaz po oczyszczeniu od nieorganicznych i organicznych połączeń siarkowych, nasyca się parą wodną, podgrzewa w wymiennikach cieplnych do ok. 600° i konwertuje w rurach pionowych ze stali ognioodpornej na aktywowanym katalizatorze niklowym w temp. do 720°.

Dla otrzymania mieszanki stechiometrycznej do syntezy amoniaku, gaz wychodzący z rur wzbogaca się w azot, spalając część jego z powietrzem w piecach dopalających. Powyższa metoda ma w polskich warunkach zasadniczą zaletę, że wszystkie elementy aparatury są znane i wypróbowane, a rysunki konstrukcyjne gotowe. Poza tym zaletą tego procesu jest ciągłość, pewność ruchu, łatwa obsługa, gaz wylotowy o niskiej zawartości metanu. Wadą — konieczność użycia stali ognioodpornej chromoniklowej i stosunkowo znaczne zużycie gazu koksowniczego.

B) Rozkład gazu koksowniczego przez częściowe spalenie z powietrzem wzbogaconym w tlen.

Przeprowadza się w metodzie tej reakcję główną:

$$2CH_4 + O_2 = 2CO + 4H_2\,,$$

wobec pary wodnej w pionowych okrągłych piecach, mieszając podgrzany do 650° gaz, zawierający odpowiednią ilość pary wodnej, z powietrzem wzbogaconym w tlen również podgrzanym, i spalając część gazu, przez co uzyskuje się podniesienie temperatury całej objętości gazu do około 1.200°.

Powyższą reakcję można traktować jako wynik sumowania dwu reakcji:

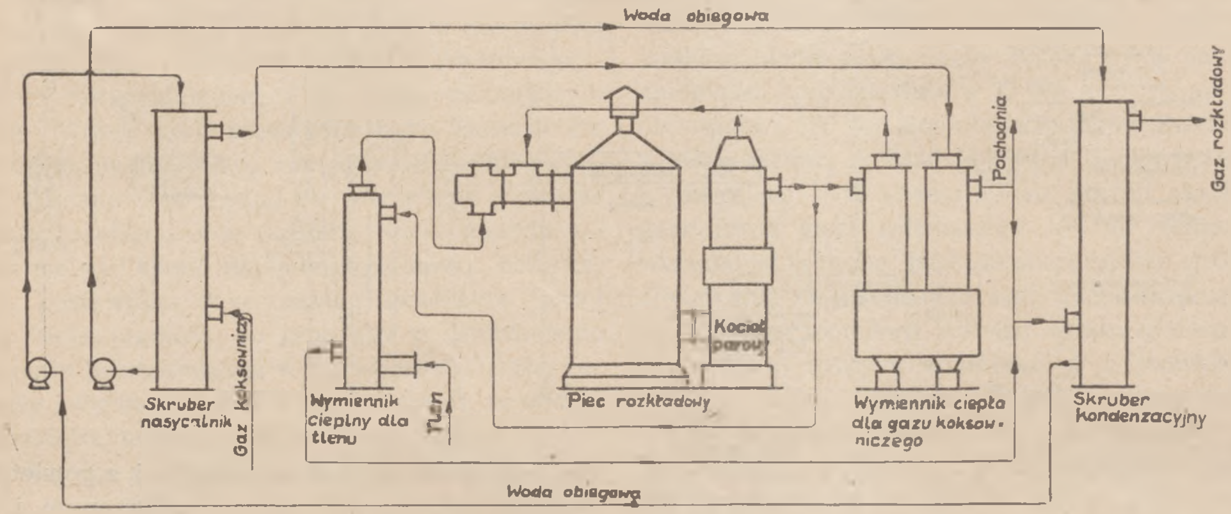
$$2CH_4 + 2H_2O \longrightarrow 2CO + 6H_2$$
$$2\,H_2 + \;O_2 \longrightarrow 2H_2O\,.$$

Temperatury bowiem pomierzone w komorach spalinowych są wyższe, aniżeli te, które wypadałyby z przejawu cieplnego głównej reakcji. Da się to wyjaśnić tym, że w pierwszym rzędzie spala się całkowicie do pary wodnej wodór, zanim metan w swojej masie zacznie reagować. W temperaturze 1.200° niespalony metan reaguje z parą wodną nawet bez udziału katalizatora stosunkowo szybko, jednakowoż dla możliwie kompletnego rozkładu resztek metanu stosuje się w dolnej części pieca katalizator niklowy. Katalizator ten jest mało wrażliwy na siarkę, co pozwala stosować gaz koksowniczy oczyszczony tylko od siarkowodoru. W reakcjach ubocznych tworzy się pewna ilość sadzy, która przechodzi przez wypełnienie katalityczne pieca i wymienniki ciepła i musi być odfiltrowana. Jako medium filtracyjne stosuje się dotychczas koks drobnoziarnisty w cylindrycznych zbiornikach z ruchomym rusztem na dole zbiornika, w ten sposób, że koks schodzi z góry filtra na dół w przeciwprądzie do gazu rozkładczego. Ruchomy ruszt odprowadza brudny koks do odmycia wodą i do powrotnego użycia w filtrze.

Zaletą tego procesu jest to, że odpada oczyszczanie gazu od połączeń siarki organicznej, cią-

głość ruchu, gaz o niskiej zawartości metanu, mniejsze niż w poprzedniej metodzie zużycie gazu koksowniczego i mniejsza ilość stali ognioodpornych, które pracując w niższych temperaturach, mogą być niżej stopowe. Wadą procesu,—mniejsza pewność ruchu z powodu stosowania mieszanin łatwość obsługi, no i to, że wszystkie rysunki generatora są gotowe do dalszego wykorzystania. Metoda rozkładu gazu koksowniczego z parą wodną i generatory okresowe właściwie wyczerpują to co w Polsce mamy opanowanego w zakresie produkcji gazu do syntezy. Jednakże, ponieważ

Metoda rozkładu gazu koksowniczego do gazu do syntezy przez niecałkowite spalenie w tlenie



Rys. 1.

gazu w granicach eksplozyjności i to, że w naszych warunkach byłoby koniecznym opanować ruch tego typu na instalacji półtechnicznej i konstruować całą aparaturę techniczną, pomimo że same komory rozkładowe znajdują się w Kędzierzynie.

C) Okresowe generatory gazu wodnego.

Z metod zgazowujących koks do gazu do syntezy, okresowe generatory gazu wodnego ciągle jeszcze nie utraciły swojej dominującej pozycji. Nie wymagają one bliższego opisu, poza tym że zaznaczyć należy, iż przy kalkulacji uwzględniono generatory na potrójne gazowanie z dołu, z góry i z dołu, z rusztem obrotowym, automatycznym podawaniem koksu, pełnoautomatycznym sterowaniem zasuw, posiadające w miejsce kotła na gazach podmuchowych drugą komorę regeneracyjną ciepła. Są to więc jednostki nowoczesne, w których ciepło własne gazów opuszczających generator zużyte zostaje na przegrzanie pary, a więc na gazyfikację, a nie na produkcję pary drogiej, bo kosztem kalorii koksu. Druga komora regeneracyjna służy podniesieniu intensywności gazyfikacji koksu liczonej na jednostkę przekroju generatora.

Zaletą generatorów okresowych jest pewność ruchu, dzięki wysokiemu stopniowi automatyzacji, w ostatnim 15-leciu zaznaczyły się w produkcji gazu do syntez dwie wyraźne tendencje, jedna oderwania się od kosztownego koksu i przejścia na najtańsze sortymenty takie jak groszek, drobny grysik i miał niespiekających młodych węgli bitumicznych i na jeszcze tańsze węgle brunatne i ich półkoksy — i druga tendencja faworyzująca ruch ciągły, musimy zapytać, czy w rozwiązaniu idącym po liniach tych nowych tendencji nie powinniśmy szukać wzorów dla nas.

Karbonizacja-gazyfikacja węgla bitumicznego pod ciśnieniem atmosferycznym.

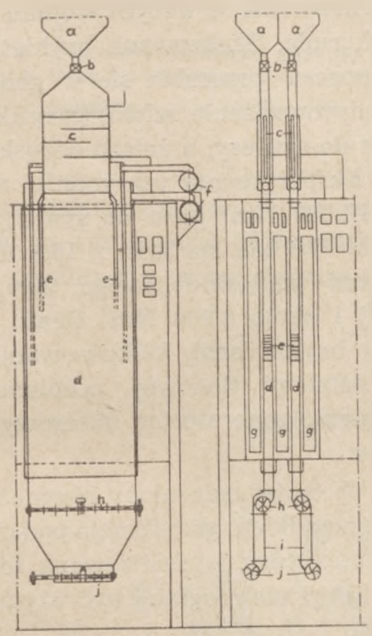
Od koksu próbowano przejść na niekoksujące węgle bitumiczne, przede wszystkim w ten sposób, że oba procesy karbonizacji węgla do koksu i gazyfikacji koksu próbowano przeprowadzić w jednej aparaturze, nakładając na generatory komory karbonizacyjne, przez co rozbudowano prostą instalację okresowego generatora do bardzo dużego zespołu, w którym się karbonizuje węgiel, odprowadza gaz destylacyjny, oddziela smołę, zgazowuje koks, rozkłada na koksie gazowe węglowodory gazu destylacyjnego itd. Urządzenia te są bardzo wrażliwe na jakość węgla, jego spiekalność, jego wytrzymałość mechaniczną (nie może on zawierać miału) i pomijając już to, że dla gazu wodnego pracują okresowo, są ciągle jeszcze za

mało sprawne, ażeby się nimi dla naszego celu zajmować.

Intensywność gazyfikacji węgla bitumicznego liczona na jednostkę przekroju generatora wynosi 200 — 300 kg na m^2 i godz. (do 550 Nm^3 gazu mieszanego 1 m^2h) wobec 300 do 500 kg koksu (do 1.200 Nm^3 gazu mieszanego 1 m^3h) w zautomatyzowanych generatorach okresowych.

Na tej samej zasadzie sprzężonej karbonizacji i gazyfikacji pracujące zmodyfikowane pionowe piece gazownicze Bubiag Didier, w których dopływ ciepła dla karbonizacji węgla bitumicznego i gazyfikacji skoksowanego węgla odbywa się przeponowo poprzez ściany szamotowe, są równie wielkie i cierpią na tę samą wadę zbyt niskiej intensywności gazyfikacji.

Produkcja gazu do syntezy z węgla brunatnego metodą Didier



a Bunker węgla brunatnego
b Zasuwa podająca
c Suszarka
d Komora karbonizacyjna
e Ściany działowe
f Kolektory gazu
g Kanały ogniowe
h Ekstraktor koksu
i Chłodzenie koksu
j Zasuwa wylotowa

Rys. 2.

Piece tego rodzaju posiadają np. komory szerokie na 320/360 mm 10 m wysokie i 4 m głębokie, przerabiające po 8 ton węgla bitumicznego na dobę sortymentów 5 —40 mm. Intensywność gazyfikacji węgla wynosi więc okrągło 250 kg/1 m^2h. — Dla produkcji gazu wodnego do naszej syntezy amoniaku trzebaby postawić baterię 48 komór.

W obu tych systemach gazy destylacyjne mogłyby być oddzielnie odbierane od gazu wodnego i albo używane jako gaz opałowy, albo z parą wprowadzane z powrotem do przestrzeni gazyfikacyjnej na to, ażeby zawarte w nich węglowodory uległy rozkładowi na rozżarzonym koksie, albo dla przemiany węglowodorów poddane przeróbce metodami stosowanymi dla gazu koksowniczego.

Reasumując, — dotychczasowe doświadczenia, tak okresowe bezpośredniej, jak i przeponowej karbonizacji-gazyfikacji węgli kamiennych, nie zachęcają do tego, żeby planować III-cią fabrykę na tych metodach.

Inaczej, aniżeli z węglem kamiennym przedstawia się sprawa karbonizacji-gazyfikacji węgla brunatnego. Na tym surowcu uzyskano w skali technicznej dobre wyniki. Tłumaczyć sobie to należy większą reaktywnością węgla brunatnego, a więc zdolnością przerobu przez aparaturę tej samej wielkości większej ilości brunatnego węgla, aniżeli mniej reakcyjnego węgla kamiennego. Analizą objęto generatory Pintsch-Hillebrandta w zasadzie swej podobne do generatorów Koppersa, obecnie w posiadaniu Dworów.

D) Metoda karbonizacji-gazyfikacji brykietów węgla brunatnego „Pintsch-Hillebrandt".

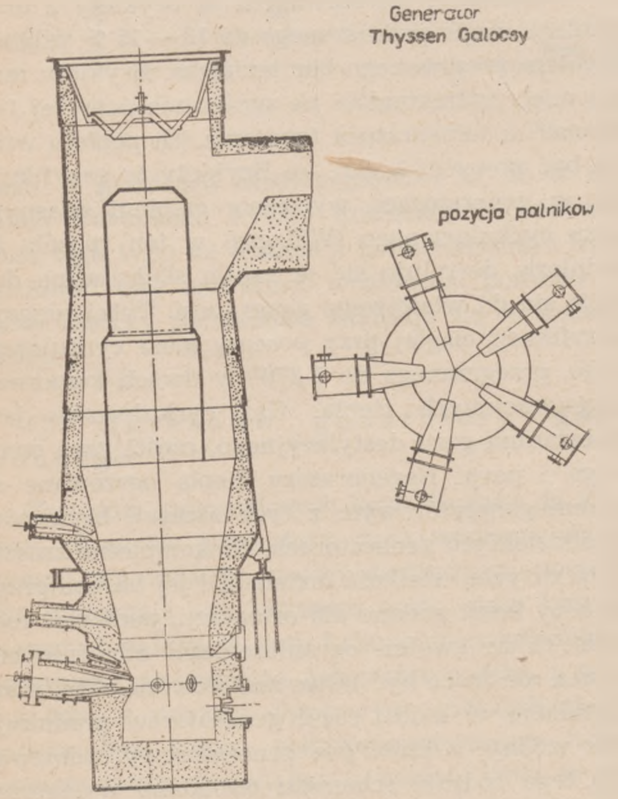
W metodzie tej surowcem są brykiety z brunatnego węgla podsuszonego do 13 — 15 % wilgoci, a potem prasowanego bez lepiszcza. Brykiety muszą mieć wytrzymałość na zgniecenie powyżej 140 kg/cm^2, a temperatura topnienia ich popiołu winna być powyżej 1.300°. — Brykiety te gazyfikuje się w generatorach wyłącznie ciepłem własnym gazu cyrkulowanego (Wälzgas) w ten sposób, że najpierw destyluje się je zanim skoksowane dostają się do właściwego generatora. Tutaj ulegają gazyfikacji ciągłej przy pomocy gazu cyrkulowanego, przegrzanego do 1.270° w dwóch komorach regeneracyjnych ciepła. Gaz cyrkulowany jest mieszaniną gazu destylacyjnego, części gazu wodnego i pary. Regeneratory ciepła ogrzewane są gazem generatorowym z tych samych brykietów w oddzielnych generatorach. Niekompletne zresztą daty zużycia, wielkość instalacji i jej bardzo przybliżony koszt podano dla orientacji, ponieważ metoda ta ze swoimi ograniczeniami odnośnie surowca nie może być łatwo zastosowana. Obliczono instalację, w której część generatorów produkuje gaz wodny, a część gaz generatorowy, ponieważ dla tego rodzaju schematu posiadano wystarczająco dokładne dane. — Metodę Koppersa cechuje właściwie tylko inne rozwiązanie konstrukcyjne w zasadzie zupełnie podobnej gazyfikacji brykietów węgla brunatnego. Dzięki temu rozwiązaniu zamiast małych trzech jednostek pracujących i dwóch jednostek w rezerwie i remoncie jak u Hillebrandta, instalacja Koppersa składałaby się z jednej jednostki pracującej i jednej jednostki rezerwowej.

Chęć usunięcia okresowego ruchu generatora doprowadziła do powstania szeregu metod, w któ-

rych używa się do gazyfikacji tlen. Jest oczywistym, że gazyfikacja z tlenem będzie najbardziej opłacalna przede wszystkim dla surowców najtańszych, takich jak węgiel brunatny i miał węgla kamiennego. Dlatego najstarszą metodą tlenową są generatory Winklera dla węgla brunatnego, a bezpośrednio przed wojną wypracowana została metoda tlenowa dla miału węgla bitumicznego.

Zanim zanalizowane będą te dwie metody, zastanowić się należy nad stosowaniem tlenu w generatorach dla koksu i węgla w kawałkach. Użycie ciągle jeszcze kosztownego tlenu do gazyfikacji koksu podraża gaz do syntezy o jakich 10 % w stosunku do kosztów gazu z okresowych generatorów.

E) Tym niemniej wydawało się interesującym poddać pobieżnemu choćby przeliczeniu szybowy generator Galocsy, w którym szlakę odpuszcza się w postaci ciekłej, a parę przegrzewa bardzo wysoko przez spalenie w tlenie np. miału węglowego w palnikach. Generator, mógłby zużywać więc obok koksu 5 — 85 mm także i miał węglowy. Pal-



Rys. 3.

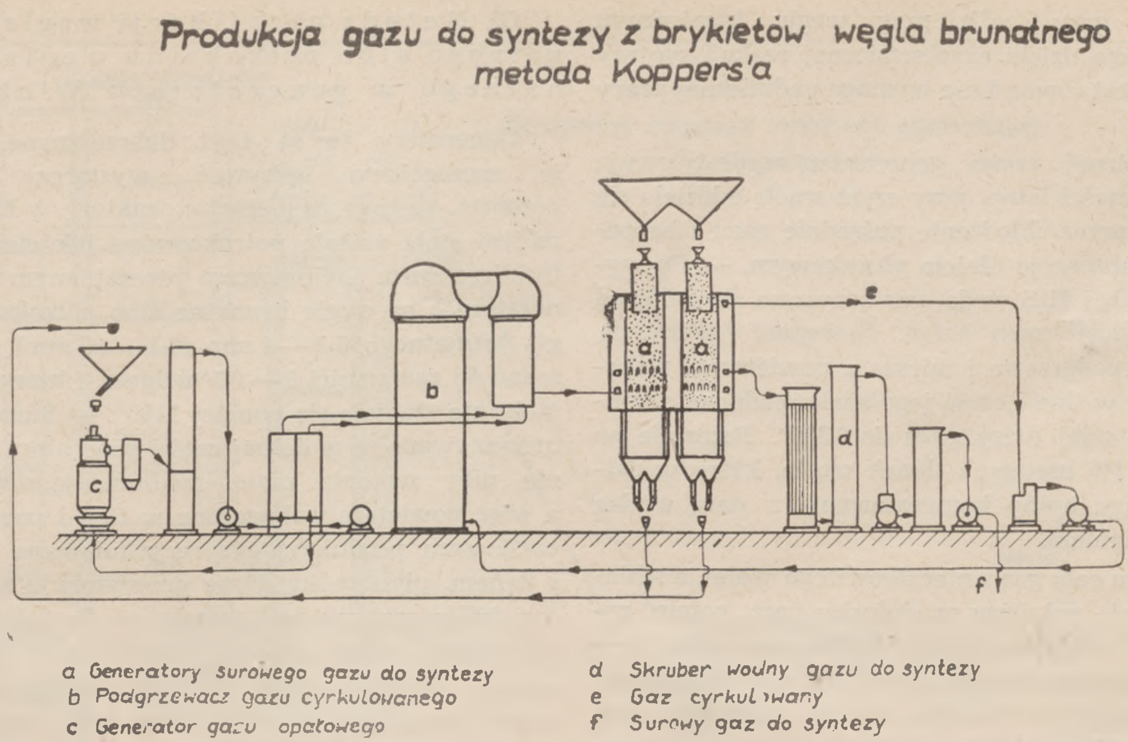
niki rozmieszczone są w nim na obwodzie w dolnej części jak gdyby wysokiego pieca i gazy spalenia pyłu węglowego z tlenem i parą reagują w temperaturze 1400 — 1800° szybko z koksem do surowego gazu o bardzo wysokiej zawartości tlenku węgla.

Przybliżone dane zużycia, przeliczone dla instalacji składającej się z 4 pracujących i 1 rezerwowego generatora o średn. 2 m (produkujących gaz wodny) i z generatorów gazu generatorowego dostarczających azot, wykazują niższe niż w innych metodach tlenowych zużycie tlenu i niższe niż w okresowych generatorach zużycie koksu. Tym niemniej w obecnym stanie generatory Galocsy jeszcze się nie nadają do wykorzystania w planowanej w najbliższych latach fabryce, choć tak w nich, jak i w innych generatorach na płynne odprowadzenie szlaki są duże możliwości. — Możliwości te zapowiada gazyfikacja brykietów węgla brunatnego i tzw. metalurgiczna karbonizacja — gazyfikacja. Tą ostatnią nazwą nazwano dwustopniowy proces, w którym najpierw brykietuje się bitumiczny węgiel koksujący albo niekoksujący z pylistą rudą żelaza (w razie potrzeby z użyciem lepiszcza), po czym tak otrzymane brykiety się półkoksuje. Przy półkoksowaniu odzyskuje się prasmołę, a równocześnie w dużym stopniu redukuje w brykietach rudę. Skoksowane brykiety w drugiej fazie procesu przerabia się w generatorach (na płynne odprowadzenie szlaki) gazyfikując półkoks do gazu do syntezy, a żelazo odzyskując jako surówkę. — Eksperymenty udowodniły możliwość otrzymania 24.000 Nm^3 gazu do syntezy, 3,7 ton prasmoły obok 6,8 ton surówki z 16,5 ton węgla, 4 ton lepiszcza węglowodorowego, 20,5 ton 35% rudy pylistej i około 8.000 Nm^3 tlenu. — Koszt inwestycyjny brykieciarni, kółkoksowania i generatorów i instalacji tlenowej oceniono poniżej kosztu koksowni, generatorów okresowych i wysokich pieców.

Dla naszych celów należałoby również skontrolować, czy przypadkiem gazyfikacja pod ciśnieniem doskonale opracowana i zrealizowana technicznie przez firmę Lurgi nie mogłaby być użytą dla syntezy amoniaku.

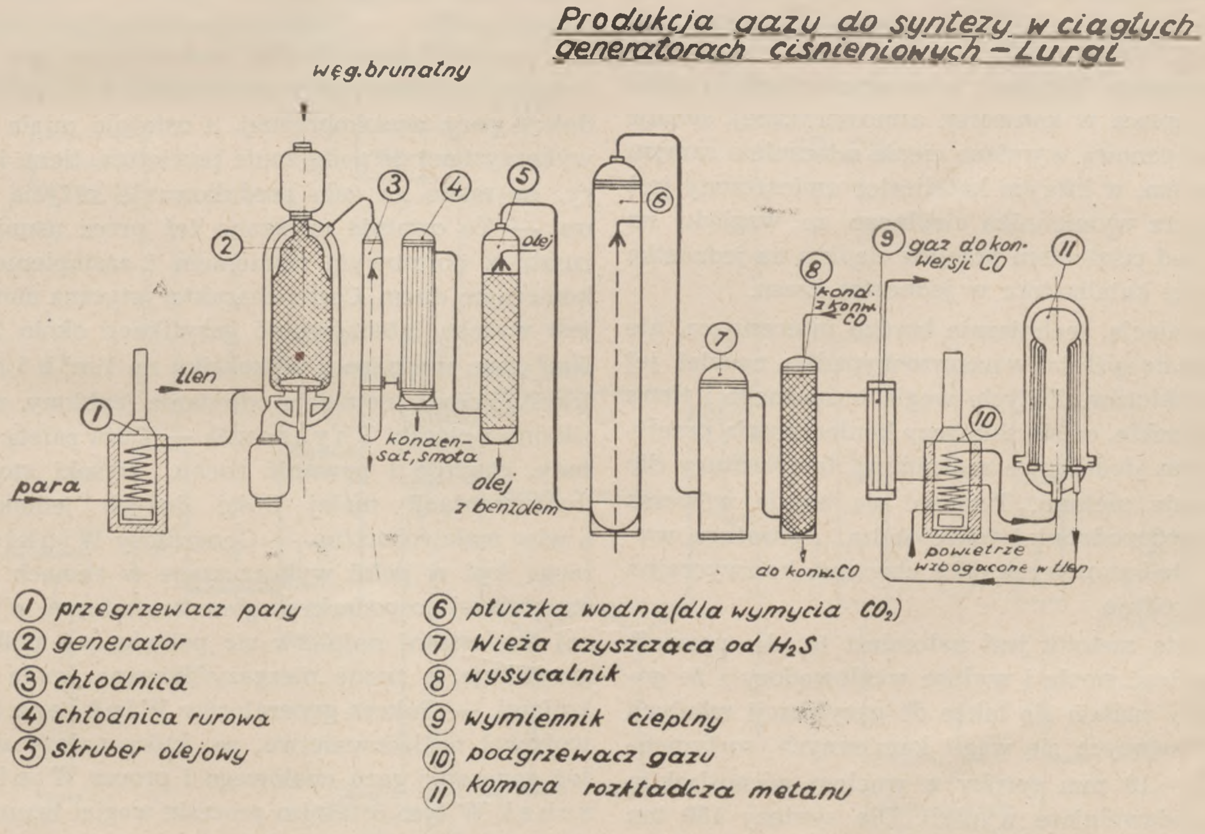
F) Ciśnieniowa metoda gazyfikacji z tlenem.

W gazyfikacji tej, jak wiadomo, ciśnienie w generatorze 5 — 23 atm. sprawia, że wodór i tlenek węgla ulegają syntezie do metanu, skutkiem czego produktem jest zależnie od ciśnienia gaz zawierający od kilku do dwudziestu kilku procent metanu. — Jest oczywistym, że tam gdzie odpowiednia wysoka wartość kaloryczna gazu jest pożądana, gazyfikacja ciśnieniowa doskonale służy temu celowi, przy syntezie amoniaku jednak, gdy zawartość metanu musi być wyjątkowo niska, musi ciśnieniowej gazyfikacji we właściwym generatorze towarzyszyć rozkład metanu metodą niecałkowitego spalenia. Ponieważ firma Lurgi reklamowała generator ciśnieniowy także i dla syntezy amoniaku, a równocześnie gazyfikacja pod ciśnieniem, której towarzyszyła by konwersja ciśnieniowa tlenku



Rys. 4.

węgla, zapowiadała oszczędność na energii kompresji gazu do syntezy na pierwszych stopniach kompresji, przeliczono dane zużycia dla tej metody.



Rys. 5.

Przypomnę, że generatory te z rusztem obrotowym i płaszczem wodnym ładuje się węglem 3 — 15 mm i doprowadza pod ruszt tlen sprężony i parę przegrzaną do 500° C.

W tych warunkach osiągnięto intensywność gazyfikacji do 1000 kg węgla brunatnego na 1 m² h i do 600 kg węgla bitumicznego. Odpowiada jej w pierwszym wypadku 700 Nm³ gazu/1 m² h i około

100 Nm^3 gazu/1 m^2h przy węglu kamiennym Gazyfikacja dzięki egzotermicznej reakcji syntezy metanu jest równa i nie wymaga nadmiernej pracy ręcznej.

W górnej części generatora wydestylowują z węgla części lotne, przy czym smołę oddziela się od gazu przez chłodzenie pośrednie gazu i bezpośrednią absorpcję olejem płuczkowym. — Po wymyciu CO_2 i H_2S wodą, gaz oczyszcza się dalej od siarkowodoru masą Luxa. Następnie nasyca się go parą, podgrzewa i miesza z powietrzem wzbogaconym w tlen i część jego spala, podnosząc temperaturę całej masy gazu do 1300°. Pozostaje po tym ok. 1% metanu i tlenek węgla, który w dalszym ciągu byłby konwertowany z parą wodną pod ciśnieniem.

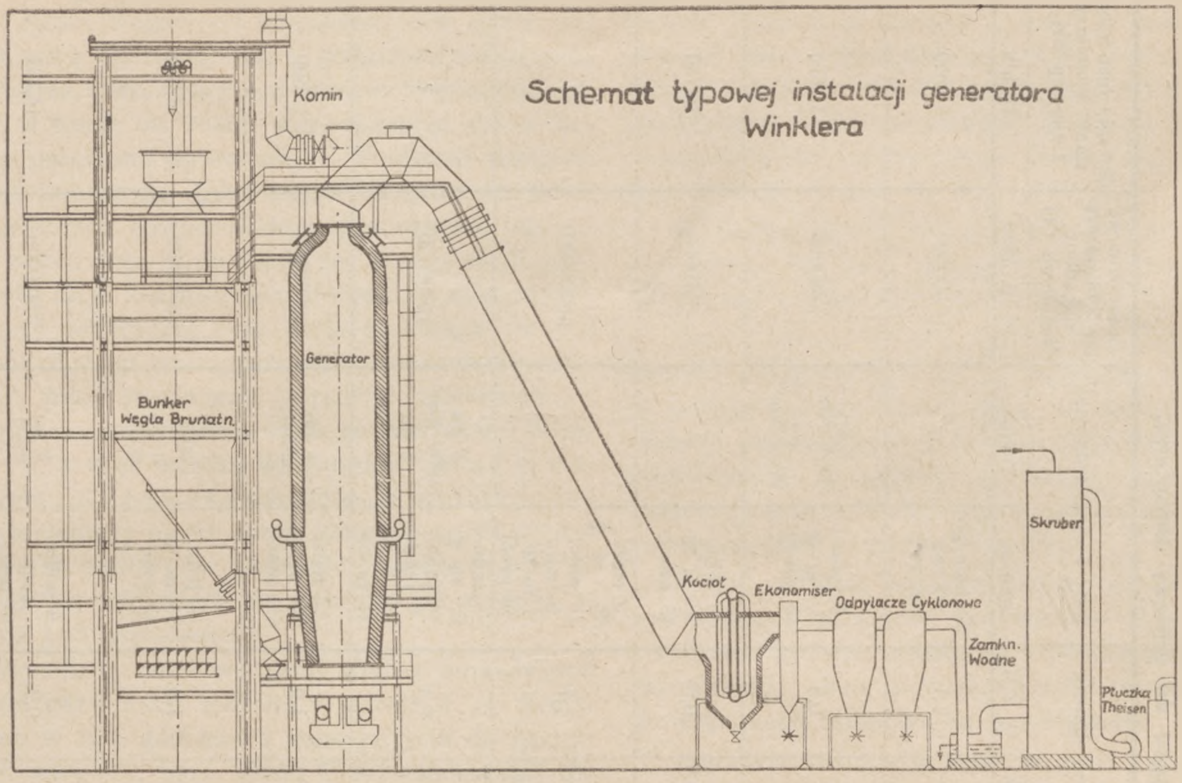
W tym celu gaz z niecałkowitego spalenia schładzałoby się najpierw produkując parę, potem, zanim gaz i para weszłyby na katalizator, — przez wymianę ciepła z tlenem. Układ instalacji konwersji ciśnieniowej przyjęto ten sam co atmosferycznej, a więc i tutaj kondensat służy jako medium przeniesienia ciepła z gazu skonwertowanego do gazu przed konwersją, przy czym, tak jak w atmosferycznej konwersji — im mniejsza różnica temperatur pomiędzy skruberem nasycalnikiem, a skruberem kondensacyjnym, tym wyższa ekonomia cieplna instalacji i tym niższe zużycie świeżej pary. Poza tym, w ciśnieniowej konwersji z powodu dodatniego wpływu ciśnienia na współczynniki wymiany cieplnej, w szerszym stopniu aniżeli się to opłaca w konwersji atmosferycznej, stosuje się przeponową wymianę ciepła włącznie z samym reaktorem, w którym katalizator umieszczony jest wewnątrz wymiennika cieplnego ze względu na duży pod ciśnieniem przejaw cieplny na jednostkę objętości katalizatora w jednostce czasu.

Instalacja, technicznie bardzo interesująca, nie wydaje się spełniać w naszym wypadku nadziei jej konstruktorów. Zużycie węgla brunatnego i tlenu jest wysokie, co się tłumaczy koniecznością przejścia przez dodatkowe maksimum temperatury dla dopalania metanu. Tworzyć się będzie wówczas najprawdopodobniej także sadza. Aparatura wymaga stali stopowych (23% chromu), bo zwyczajna stal koroduje.

Zaletą metody jest natomiast to, że pozwala odzyskiwać smołę i wyższe węglowodory i że generatory nadają się także do gazyfikacji młodych niespiekających się węgli kamiennych, sortymentów 3 — 10 mm (próby z węglem górnośląskim dały zadawalające wyniki). Dla syntezy 180 ton amoniaku na dobę instalacja posiadałaby 13 generatorów o średn. 2.8 m, 4 jedn. tlenowe Linde-Fränkla po 2.000 m^3 tlenu na godz. i 6 konwertorów ciśnieniowych gazu wodnego.

G) Metoda gazyfikacji węgla brunatnego albo półkoksiku węgla brunatnego w generatorach Winklera.

Generatory te są zbyt dobrze znane, żeby je szczegółowo opisywać, wystarczy przypomnieć, że były to pierwsze reaktory, w których paliwo stałe zostało potraktowane jak ciecz („in fluidized form"). Surowcem przerabianym w generatorach są węgle brunatne albo półkoksik węgla brunatnego 0,2 — 4 mm (0,1 — 10 mm) podsuszone do zawartości 8 — 6% wilgoci, i których popioły nie stapiają się poniżej 1100°. — Surowce te utrzymywane są w dolnej części generatora w stanie niby wrzenia przez medium zgazowujące, a więc powietrze wzbogacone w tlen i parę, albo część gazu produkcyjnego recyrkulowaną z parą i tlenem, płynące ku górze generatora z szybkością kilku metrów na sekundę. — Ponad tę fazę niby cieczy, której temperatura jest bardzo równomierna i wynosi około 1100° przedostaje się pył przede wszystkim popiołu (około 80% całego popiołu, zawartego w surowcu) i najdrobniejsze cząstki węgla brunatnego. Dla gazyfikacji tych ostatnich doprowadza się wtórny tlen. Pomimo to znaczny procent węgla 15 — 40% przechodzi niezgazyfikowany, a równocześnie duża część tego wtórnego tlenu spala się do CO_2 i opuszcza generator jako składnik gazu z wysoką temperaturą powyżej 1000°. — Powoduje to stosunkowo wysokie zużycie tlenu. Wysoka temperatura gazu na wylocie z generatora wykorzystana była do produkcji pary wysokoprężnej, a ostatnio miała być wykorzystana do podgrzania powietrza, tlenu i pary, co miało na celu zredukowanie zużycia tlenu. — To ostatnie uzyskano też przez usunięcie rusztu z obrotowym ramieniem i zastąpienie go konicznym dnem. Cechą charakterystyczną metody jest wysoka intensywność gazyfikacji około 2000 Nm^3 gazu wodnego z półkoksiku na 1 m^2 h i duża trzystopniowa instalacja odpylania (cyklony, multiklony i płóczki Thyssena). — Dużą zaletą metody, ciągłość i pewność ruchu, wysoki stopień instrumentacji małej ilości dużych jednostek, a więc mała robocizna. — Generatory Winklera mogą być w pełni wykorzystane w ramach wyczerpującej gospodarki węglem brunatnym, w której ten ostatni najpierw się półkoksuje, półkoks gazyfikuje, a resztę niezgazyfikowaną spala pod kotłami. — Sukces generatorów Winklera prowokował naśladownictwo, za które należy uważać generator gazu opałowego i proces Winletschal. W tym ostatnim procesie węgiel brunatny suszy się i gazyfikuje także jako zawiesinę w gazie z tą różnicą, że stosując większą, aniżeli Winkler liniową szybkość gazu wydłuża się strefę reakcji, co łącznie z okresową regeneracją ciepła

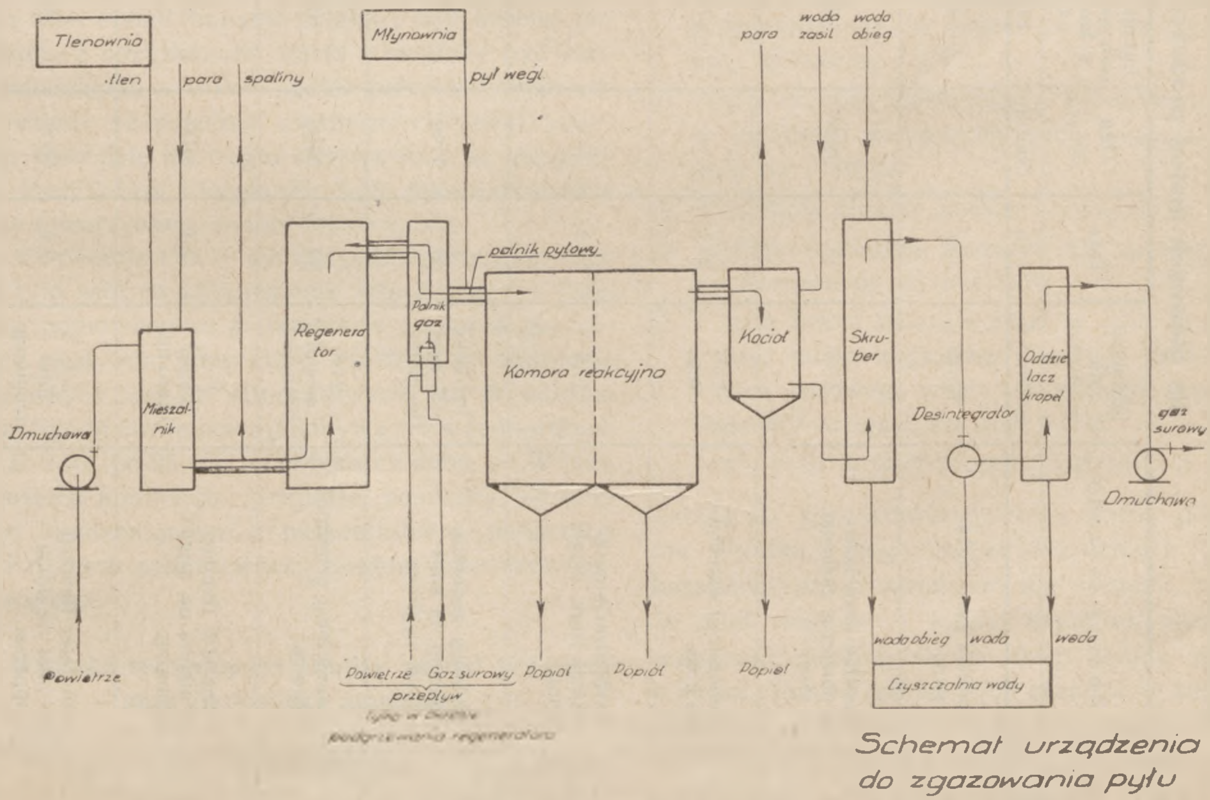


Rys 6.

w Cowper'ach stwarza instalację o wiele większą i kosztowniejszą niż generatory Winklera.

H) Metoda gazyfikacji pyłu węgla kamiennego z tlenem.

W przeciwstawieniu do metody Winklera, metoda gazyfikacji pyłu węgla kamiennego została dotychczas wypróbowana tylko na skalę półtechniczną. Ponieważ jednakowoż firma Koppers, która metodę tę opracowała składała oferty już na duże instalacje techniczne, jest to dowodem, że metoda ta jest wystarczająco dojrzała, żeby ją zanalizować. — W metodzie tej pył węgla



Rys. 7.

TABELA II

Godzinowe dane zużycia, wielkość i koszt inwestycyjny instalacji gazu, odsiarczania, instalacji tlenowej i konwersji CO dla głównych metod produkcji 24.000 Nm³ godz. gazu do syntezy amoniaku.

L. p.	Rodzaj metody	Surowiec do gazyfikacji	Para	Tlen 98%	Energia dla instal. gazu tlenu i konwersji CO	Gaz surowy	Gaz do syntezy		Ilość i rodz. jednostek		Koszt inwest. gazu, odsiarczania, tlenu, konwersji CO	Energia inst. gazu tlenu, konwersji i syntezy NH_3
		to (Nm)/h	to/h	Nm³/h	kWh/h	Nm³/h	Nm³/h	% CH_4	gazow.	tlenow.	zł p. 1939	kWh/h
A.	Rozkład gazu koks. z para.	19400	14,2	—	1650	25200	24200	1,1	3 piece po 60 rur bez rez.	—	8000000	11,850
B.	Rozkład gazu koks. z powietrz. wzbogac. w tlen.	15200	10	2220	2610	24500	24000	0,3	4 jedn 2,8 m Φ (3 prac.)	2 po 1000 Nm³ po 2000 Nm³	8685000	13,670
C.	Generatory okresowe na koks.	11,85 koks	23,7	—	1610	29800	24000	0,3	7 jedn. 3,5 m Φ (5 prac.)	—	8370000	12,780
D.	Karbonizacja-gazyfikacja bryk. węgla brun.	17,8	17,3	—	?	30000	24400	1,7	5 jedn. 7/2, 5 m Φ (3 prac) 8 jedn. 3 m Φ (6 prac)	—	18135000	?
E.	Szybowy generator tlenowy na koks i miał węglowy.	9,0 koks 1,0 miał węglowy	30	4160	?	27500	24000	0,3	5 jedn. 2,0 m Φ (4 prac) 3 jedn 3,0 m Φ (2 prac)	2 po 1000 Nm³ 2 po 2000 Nm³	15000000	?
F.	Ciśnieniowy generator tlenowy.	21,3 węgiel brunatny	40	5300	10300	29600	24200	1,0	13 jedn. 2,8 m Φ (11 prac)	4 po 2000	22000000	15,500
G.	Generator tlenowy Winklera na węgiel brunatny.	17,1 węgiel brunatny	9,3	5100	4400	30600	24400	1,6	4 jedn. 3,1 m Φ (3 prac)	1 po 1000 3 po 2000	18770000	17,035
H.	Generator tlenowy na miał węglowy Koppersa.	13,9 miał węglowy	8,4	7600	2512	30500	24000	0,2	4 podw. zesp (3 prac)	5 po 2000	23450000	14,182

kamiennego pochodzący ze zmielenia miału do 75% części wagowych przechodzących przez sito 4900 oczek zgazowuje się z podgrzaną mieszaniną powietrza, tlenu i pary pod ciśnieniem atmosferycznym w temp. ok. 1000°, wprowadzając pył do komory palnikami pyłowymi. — Ponieważ podgrzewanie mieszaniny gazyfikującej odbywa się w regeneratorach cowperowskich pracujących okresowo, wobec tego w metodzie tej stosuje się 2 równoległe ciągi aparaturowe, złożone z regeneratora, komory reakcyjnej oraz kotła parowego. W ten sposób Koppers unika niebezpieczeństwa eksplozji przy sterowaniu gorącymi zasuwami. — Metoda posiada tę samą wadę co generatory Winklera, a więc wysoką konsumpcję tlenu i w rozwiązaniu Koppersa bardzo dużą aparaturę. Generator oparty na tej samej zasadzie co Koppersa jest w budowie w Chorzowie i powinien dać do dwóch lat odpowiedź na pytanie, jak metoda ta winna być usprawniona.

Wyniki cyfrowe wstępnej analizy omawianych metod gazyfikacji zebrano w tabeli II. — Zestawiono w niej godzinowe dane zużycia do gazyfikacji surowca, pary, tlenu i zużycie energii dla instalacji gazu surowego, instalacji tlenowej, odsiarczania i konwersji CO, — dalej podano przybliżony koszt inwestycyjny tych instalacji, — wreszcie obliczono energię dla powyższych oddziałów włącznie z syntezą amoniaku.

Zaznaczyć należy, że przyjęto we wszystkich alternatywach suche odsiarczanie od H_2S wieżowe, choć odsiarczanie mokre węglanem sodu, alkacytem albo etanolaminami mogłoby być łatwiej połączone z odzyskaniem siarki i mogłoby być ekonomiczniejsze. — Tam, gdzie potrzebne było odsiarczanie od połączeń organicznych siarki, przyjęto absorpcję na węglu aktywnym i na gorących tlenkach żelaza z węglanem sodu jako dalsze dwie fazy towarzyszące zimnej masie Luxa.

Konwersja CO — we wszystkich alternatywach na tym samym katalizatorze żelazowym. — Tam, gdze poprzedzającą ją instalację opuszcza gaz gorący, jest ona integralnie włączona w instalację gazową, w innych alternatywach (za wyjątkiem gazyfikacji ciśnieniowej) odbywa się w jednostkach G. B. I. O. po 25 ton amoniaku na dobę. — W tych ostatnich kondensat cyrkuluje pomiędzy skruberem kondensującym a nasycalnikiem, podgrzany w rurowym podgrzewaczu ciepłem gazu skonwertowanego.

4. Wnioski ze wstępnej analizy metod produkcji gazu do syntezy amoniaku.

Wnioski dadzą się sformułować w następujący sposób. — Metodami, które można zastosować przy szybkiej, a więc, powiedzmy, 4-letniej od dzisiaj budowie nowych fabryk nawozów sztucznych są przede wszystkim metody, które już posiadamy: rozkład gazu koksowniczego z parą wodną, generatory okresowe na koks, generatory Koppersa na brykiety węgla brunatnego (podobne do omawianych wyżej generatorów Pintsch-Hillebrandta).

W dalszej kolejności wchodzą w grę procesy do nabycia zagranicą: piece Didier, generatory Winklera, generatory ciśnieniowe Lurgi.

Przy budowie fabryki, albo dalszej rozbudowie którejś z fabryk po 1952 r., mogłyby wchodzić w rachubę procesy wymagające postawienia i przebadania półtechnicznych instalacji (bo najprawdopodobniej nie do nabycia zagranicą): rozkład gazu koksowniczego przez niecałkowite spalenie, generatory na miał węgla kamiennego.

Ażeby uzyskać wyraźny obraz ekonomii najważniejszych procesów, porównajmy ze sobą te z nich, dla których posiadamy wystarczające dane, sprowadzając dane zużycia i koszta inwestycyjne do wspólnego mianownika monetarnego.

Ponieważ różnice w składzie gazu i jego objętościach odbijają się na różnych kosztach kompresji gazu i oczyszczenia od CO_2, należało objąć porównaniem także i dane zużycia syntezy amoniaku. — Ne wzięto natomiast pod uwagę różnic inwestycji w kompresorach.

Przy porównaniu tym przyjęto następujące założenia:

a) cała para procesowa pochodzi z niedużej turbiny przeciwprężnej, w której 18 kg przelatującej pary dostarcza 1 kWh,
b) reszta energii elektrycznej produkowana jest w turbinach kondensacyjnych kosztem 4.2 kg pary na 1 kWh,
c) wydajność cieplna kotłów wynosi 85%,
d) wydajność cieplna suszarek dla surowego węgla brunatnego wynosi 70%,
e) 1 tona koksu kosztuje 30 zł,
1 tona miału węglowego kosztuje 10 zł,
1 tona surowego węgla brunatnego, zawierającego 40% wilgoci, kosztuje 5.5 zł.
1 m^3 gazu koksowniczego kosztuje 3 grosze.

Tabela III. przedstawia cyfrowy wynik porównania. Wynika z niego, że gaz koksowniczy jest najkosztowniejszym surowcem dla syntezy, a także, że miał węglowy i węgiel brunatny zgazowane metodami tlenowymi są nieco tańsze niż gaz z koksu. Trzeba jednakowoż zaznaczyć, że w wypadku generatorów Winklera wzięto za podstawę starsze typy generatorów z rusztem, w których zużycie tlenu jest wyższe, niż później osiągnięte w generatorach bez rusztu.

T A B E L A III

Porównanie godzinowych kosztów surowców, pary, energii i amortyzacji syntezy 180 to 24/h amoniaku dla najważniejszych metod produkcji gazu do syntezy.

L. p.	Rodzaj metody	Surowiec dla gazyfik.	Para procesowa	Energia procesowa	2 + 3 jako para	Paliwo dla prod. pary (2) i energii (3) w tonach		Całkowity koszt paliwa i surowca dla gazyfik.	Koszt amortyzacji inw. gazu i synt.	Koszt paliwa i amortyzacji (7) + (8)
						miał węglowy	węgiel brunatny			
		to/Nm³/h	tony/h	kWh/h	tony/h	6500 kal/kg	3350 kal/kg	zł/h	zł/h	zł/h
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
A.	Rozkład gazu koksown. z parą wodną.	19.400	20.2	11.850	65.2	9.25	—	672	371.5	1044
B.	Rozkład gazu koksown. przez niecałk. spalenie.	15.200	16.0	13.770	70.0	9.9	—	555	379	934
C.	Generatory okresowe na koks.	11.85	29.7	12.780	70.7	10.8	—	463	376	839
F.	Generatory ciśnieniowe Lurgi.	37.7	46.0	15.510	100.4	—	27.6	358	515	873
G.	Generatory Winklera na węgiel brunatny.	17.1 8% wilg.	15.3	17.035	83.1	—	22.8	272	494	776
H.	Generatory na miał węgla kam.	13.9	14.4	14.182	70.6	10.0	—	239	538	777

5. Dalszy ciąg produkcyjny w III. PFZA.

Zasadniczy typ syntezy amoniaku pozostałby bez zmiany: 300—350 atm, w największych jednostkach 40—60 ton NH_3/24 h. jedn. Przed budową ewentualnej dalszej fabryki związków azotowych należałoby się zastanowić nad zarysowującymi się możliwościami usprawnień, które są przedmiotem studiów G.B.I.O., a mianowicie nad użyciem syntezy metanolu, jako fazy czyszczenia gazu od nieskonwertowanego CO przed czyszczeniem miedziowym, a także zastanowić się nad zastosowaniem zamiast równoległego połączenia jednostek syntezy, — szeregowego kilkustopniowego.

W tym ostatnim wypadku „purge gas" z jednostek np. pierwszego stopnia wchodzi do drugiego stopnia, jako świeży gaz itd. Dalszą zarysowującą się możliwością byłaby zmiana wnętrza konwerterów, polegająca na usprawnieniu wymiennika ciepła i zmniejszeniu przestrzeni przez niego zajętej, co pozwoliłoby konwerter wypełnić większą ilością katalizatora, a zatem — powiększyć jego zdolność przeróbczą. Wreszcie wymycie metanu „purge" gazu przy pomocy ciekłego amoniaku. usuwałoby z tegoż gazu kosztem małej ilości dodatkowej energii najmniej pożądany składnik — metan i tym samym pozwoliłoby zmniejszyć objętość „purge" gazu i straty przezeń powodowane.

Dla III P.F.Z.A. sprawa wyboru metody kwasu azotowego odpadnie o ile fabryka stanie w Bierawie (Kędzierzynie), gdzie istnieje system wieżowy dla atmosferycznej absorpcji kwasu. — Tym niemniej nawet w systemie atmosferycznym istnieją możliwości usprawnień, które wymagałyby przeanalizowania. Są nimi: wyparowanie amoniaku z równoczesnym chłodzeniem kwasu azotowego zamiast solanki lub wody dla chłodnic kwasowych co pozwoliłoby zmniejszyć powierzchnię wymiany cieplnej, palniki z prowadzeniem gazów z góry na dół mające zabudowane pod siatką kotły La Monta mogłyby produkować 28 albo 45 atm pary, przy czym jeden kocioł wystarczałby na 2 palniki 10-tonowe. Proponowano też zamiast surowego wykraplacza wody z gazów spalenia zastosować skruber kondensacyjny zraszany słabym kwasem.

Dla dalszych fabryk trzeba by jeszcze raz przeanalizować wpływ ciśnienia na zużycie platyny i koszt inwestycyjny w dużych instalacjach. — Ujmując różnice między metodami atmosferyczną a ciśnieniową bezcyfrowo, przeciwstawia się rozległość i wielkość instalacji atmosferycznej, a więc wysoki koszt inwestycyjny wysokim stratom platyny przy kwasie ciśnieniowym. Interesującą mogłaby być w pewnych warunkach metoda niskociśnieniowa 5—10 m sł. w., ponieważ objętość ab-

sorpcyjna maleje znacznie, a grubość ścian wież nie zmienia się przy tym niskim ciśnieniu (tak np. przy 92% absorpcji tlenków, absorpcja atmosferyczna 1 tony azotu na dobę wymaga do 70 m^3, absorpcja pod ciśnieniem 5 m sł. w. tylko 36 m^3). W tabeli IV, próbowano zestawić najważniejsze parametry kosztu produkcji kwasu.

Tabela IV.

Godzinowe dane zużycia energii i platyny i godzinowy koszt amortyzacyjny dla instalacji spalającej 180 ton amoniaku na dobę do słabego kwasu azotowego.

Metoda	kWh/h *)	Platyna Rod **) g/h	amortyzacja zł/h	Sumaryczny koszt zł (1) + (2) + (3)
	1	2	3	
atmosfer.		1.7 — 2,0	375.—	430
Bamag 5 m sł.w.	2360	2.0	260.—	337
I. G. 8 atm. ***)		5,2	194.—	302
Hydro-Nitro	4870			
Hobler	3000			

Odnośnie kwasu azotowego możnaby jeszcze zaznaczyć, że tak prace badawcze z nowymi tańszymi katalizatorami spalania amoniaku, jak i odżyty problem syntezy tlenków azotu wprost z tlenu i azotu powietrza, tym razem w szybkozmiennym polu elektromagnetycznym, są w zbyt wczesnym stadium, żeby mogły mieć znaczenie dla budowy III-ciej Fabryki Związków Azotowych.

Saletra wapniowa opracowana przez G.B.I.O. jest usprawnioną saletrą mościcką i w tej postaci byłaby zainstalowana w III-ciej fabryce. Produkcja saletry wprost z tlenków azotu, która by wyeliminowała konieczność posiadania systemu absorpcji tlenków do kwasu, choć została urzeczywistniona na skalę techniczną, dotychczas się jeszcze nie przyjęła szerzej. Jest ona obecnie przedmiotem badań w Wydziale Badawczym w Chorzowie.

Oczywiście, przy porównaniu trzeba pozostawić na boku nawozy mieszane i ograniczyć się do takich nawozów prostych, jak siarczan amonowy, mocznik, saletrzak. W ostatniej tabeli zestawiono godzinowe dane zużycia i koszta amortyzacji aparatury sprowadzone do wspólnego mianownika monetarnego.

Saletra wapniowa jest, jak z tego zestawienia wynika, najdroższym nawozem.

Na korzyść siarczanu amonowego z anhydrytu i saletrzaku przemawia poza tym i to, że obie produkcje mogą być sprzężone z fabrykacją mocznika dlatego, że tę ostatnią prowadzi się najłatwiej bez recyrkulacji gazów nieprzereagowanych. Wykorzystuje się te gazy wówczas do fabrykacji siarczanu amonowego albo azotanu amonowego w reaktorach Hoblera dla saletrzaku.

W przypadku sprężonej produkcji mocznika z siarczanem amonowym główne reakcje wyglądają w następujący sposób:

$$4\,NH_3 + 2\,CO_2 = 2\,NH_2COONH_4$$
$$2\,NH_2COONH_4 = NH_2CONH_2 + H_2O + 2\,NH_3 + CO_2$$
$$2\,NH_3 + CO_2 + H_2O = (NH_4)_2\,CO_3$$
$$(NH_4)_2\,CO_3 + CaSO_4 = (NH_4)_2\,SO_4 + CaCO_3$$

W rzeczywistości wydajność na mocznik nie jest, jak to sugerują powyższe wzory 50%, a wynosi 40 — 45%.

W przypadku sprzężonej produkcji saletrzaku i mocznika nie przereagowany amoniak i bezwodnik węglowy reagują w reaktorach Hoblera wg wzoru:

$$2\,NH_3 + CO_2 + 2\,HNO_3 = 2\,NH_4\,NO_3 + CO_2$$

Przypomnę, że syntezę mocznika prowadzi się pod ciśnieniem na wlocie 170 atm. do 120 atm. w reaktorze w temperaturach 220° na wlocie i 170°

TABELA V: Godzinowe dane zużycia i koszty amortyzacji aparatury dla fabryki produkującej 150 ton N dobę w rozmaitej formie nawozowej.

Rodzaj nawozu	Produkcja ton 24h	Produkcja ton h	Koks tony/h	Węgiel 6500 kal/kg tony h	Platyna Rod g/h	Przybliżony koszt f-ki w zł	Koszt na godz. 4, 5, 6, 7 w zł
1	2	3	4	5	6	7	8
Saletrzak 20,5% N	733	30,5	12,65	16,5	3	105000 tys	1786
Siarczan amonowy z anhydrytu 21% N	710	30.0	12,0	21		114000 tys	1870
Mocznik 45% N	334	13,9	12,75	22,2		110000 tys	1865
Saletra wapniowa 15,5% N	970	40	12,8	16,25	6	122000 tys	2010

Możnaby się jeszcze zapytać, jak w porównaniu z innymi nawozami azotowymi projektuje się koszt produkcji saletry wapniowej.

*) kWh = 1,5 gr; **) 1 g = 12 zł; ***) bez regeneracji mocy.

w reaktorze, bez użycia katalizatorów. Metoda była przed wojną wypracowana w Wydziale Badawczym Zjednoczonych Fabryk Chorzów i Mościce przez inż. Błasiaka i na tej podstawie, i na podstawie danych o instalacji technicznej

w Oppau, pierwsza jednostka techniczna skonstruowana przez G.B.I.O. i zbudowana w Chorzowie. Siarczan amonowy z anhydrytu jest produkowany w Niemczech, Wielkiej Brytanii, Francji i Belgii. O ile nie byłby opracowany w kraju, to albo w którymś z tych krajów albo w Czechosłowacji byłby do nabycia. W procesie tym dwutlenek węgla absorbuje się w wodzie amoniakalnej do węglanu amonowego, którym się działa na szlam anhydrytu.

Tworzący się siarczan amonowy przechodzi do roztworu wodnego, podczas gdy tworzący się węglan wapnia wypada z roztworu jako faza stała — Po oddzieleniu tego ostatniego roztwór siarczanu musi być odparowany, i stare instalacje niemieckie charakteryzowały się dużym zużyciem pary do tego celu. W nowszych instalacjach stosuje się termokompresję (I. C. I.), a Claude proponował wysalanie siarczanu przy pomocy bezwodnego amoniaku, co również prowadziłoby do zmniejszenia zużycia pary.

Obok saletry wapniowej III Fabryka produkowałaby nawóz fosforowy i to w ten sposób, żeby przez sprzężenie jego produkcji z produkcją saletry wapniowej uzyskać oszczędność na kam. wapiennym. Rozpuszczalnia fosforytów w kwasie azotowym zajęłaby miejsce rozpuszczalni wapnia, a wapień dla saletry wapniowej dostarczyłby fosforyt. Przeprowadzonoby w rozpuszczalni w temp. poniżej 40° reakcję:

$$4\,CaO \cdot P_2O_5 + 6\,HNO_3 + 19{,}3\,H_2O =$$
$$= Ca\,(H_2PO_4)_2 + 3\,Ca\,(NO_3)_2 + 20{,}3\,H_2O\,.$$

Z kolei przez dalsze chłodzenie do 25° wytrącanoby jako fazę stałą fosforan jednowapniowy, aby po dodaniu dalszych ilości kwasu azotowego w temp. 5° doprowadzić do konwersji fosforanu jednowapniowego w kwas fosforowy i 4-wodną saletrę wapniową jako fazę stałą. Kryształy 4-wodnej saletry po oddzieleniu w centryfugach przerabia się na granulowany produkt, a kwas fosforowy na nawozy fosforowe.

Przed wojną w Mościcach ekstrafos produkowano przez rozpuszczanie fosforytu w kwasie azotowym w temp. 55°, po czym fosforan jednowapniowy wytrącano suspensją zmielonego wapniaka w obecności saletry wapniowej. Otrzymano precypitat trudno się filtrujący z powodu mazistej pozostałości pochodzącej z rozkładu CaF_2.

Jeżeli, na zakończenie omówienia 3-ciej fabryki, podsumujemy dane zużycia poszczególnych oddziałów (w tym ekstrafosu metodą mościcką) otrzymamy wówczas dla generatorów okresowych i koksu:

produkcja dobowa saletry wapn. 15,5% N	850 ton
„ „ ekstrafosu 30% P_2O_5	700 „
zużycie koksu	285 „
„ pary procesowej	2.400 „
„ energii elektr. bez własn. zużycia kotłowni i elektrowni	500.000 kWh

Poza wieloma czynnikami, jakie przy budowie nowych fabryk związków azotowych należy uwzględnić, nie powinno się zapomnieć o czynniku ogromnie ważnym, a stosunkowo trudno dającym się ująć cyfrowo: o przyroście kapitału umysłowego polskiego badacza, konstruktora i operatora. Fabryka stawiana według „starego szimlu" nie wzbogaca techniki polskiej o żadne nowe osiągnięcia poza powiększeniem produkcji, — fabryka oparta o metody oryginalne i nowe wypracowane w kraju — pozwala nam szybciej się podnieść na wyższy poziom kultury przemysłowej, aniżeliby to wypadało z szybkości samego skutku gospodarczego.

Główne Biuro Inwestycji i Odbudowy.
Zjednoczenie Przemysłu Nawozów Sztucznych.

LITERATURA.

Matthews. Coke oven gas separation by Linde. I. G. Oppau. B. I. O. S. 876.

Reed. Study of hydrogen and methane production from coke oven gas. I. G. Höchst. F. I. A. T. 513.

Reed. Commercial production of pure hydrogen from hydrocarbons and steam. Trans. Am. Inst. Chem. Eng. 1945.

Śledziński. Instalacja konwersji gazu ziemnego Bamaga w Mościcach. 1945, akta G. B. I. O.

Plaskura. Projekt konwersji gazu koksowniczego dla Dworów. 1946—47, akta G. B. I. O.

Reed. Coke and Nitrogen Fertilizer Plant Linz F. I. A. T. 481.

Holroyd. I. G. Farbenindustrie Ludwigshaven and Oppau C. I. O. S. 103.

Karżawin. Wodór z gazu koksowniczego. Żurnał Chimiczeskoj Promyszlen. 1936.

Hall, Powell. Plant of Klocknerwerke A. G. Castrop Rauxel C. I. O. S. XXV 7.

Fischer, Pichler, Kölbel. Kokereigas und Wasserdampf über Koks im Generator. Brennstoff-chemie 1935.

Ruszowski. Projekt generatora gazu mieszanego dla Chorzowa, 1945—46.

Hobler, Ruszowski. Projekt generatora gazu wodnego dla Dworów, 1947, akta G. B. I. O.

Dyduszyński. Budowa nowej fabryki azotowej, 1946, akta Z. P. N. Szt.

Schultes. Herstellung von Wassergas und Synthesegas aus Steinkohle. Glückauf, 1936.

Thau. Grosswassergas-Erzeugung für chemische Synthesen. Oel und Kohle, 1942.

Baum. Grosswassergas-Erzeugung. Berichtheft 74 V, D. I. 1936.

Thau. Wassergas-Erzeugung bei äusserer Wärmezufuhr G. W. F. 1941.

Rettenmaier. Der Entwicklungsstand der restlosen Vergasung. Oel und Kohle, 1942.
Rettenmaier. Die restlose Vergasung. G. W. F. 1941.
Dolch. Synthese-Gas aus Braunkohle. Brennstoffchemie, 1939.
Holroyd. I. G. Farbenindustrie Leuna. C. I. O. S. XXXII. 107.
Sabel. Ten years of oxygen gasification at Leuna. F. I. A. T. 199.
Newman. Thyssensche Gas und Wasserwerke — Krupp Treibstoffwerk Wanne-Eickel. C. I. O. S. XXIX. 51.
Thau. Metalurgical Coke. F. I. A. T. 408.
Hollings, Hopton, Spivey. Lurgi H. P. Gasification. B. I. O. S. 521.
Chaffe, Thompson, King, Atwell, Jones. Metallgesellschaft Lurgi C. I. O. S. XXXI. 23.
Hubmann. Wasserstoffreiches Gas. Z. Kompr. fluss. Gasse, 1934.
Hobler, Szatański. Instalacja konwersji gazu wodnego dla Mościc, 1945, akta G. B. I. O.
Markert. CO Konvertierungsanlagen, akta Board of Trade, Germ. Div. Londyn.
Laidler. Ciśnieniowa konwersja CO w porównaniu z atmosferyczną, 1947, akta G. B. I. O.
Morley. Winkler Generators. B. I. O. S. 333:
Hidaka. The Winkler Water Gas producer. J. Fuel. Soc. Japan, 1941.
Ellis. Brabag I Plant Bohlen. C. I. O. S. XXXII. 92.
Gumz. Vergasung in der Schwebe. Feuerungstechnik, 1938.
Gumz. Rohkohlenvergasung in der Schwebe. Feuerungstechnik, 1939.
Rozinek. Schwebevergaser Szilla-Rozinek. Feuerungstechnik, 1939.
Hollings. Winterschall A. Q. C. I. O. S. XXXII. 90.
Morley. The Winterschall-Schmalfeld Process. B. I. O. S. 1142.
Peck Packer. Koppers G. M. B. H. Essen. C. I. O. S. XXVIII. 36.
Chechliński. Zgazowanie pyłu węglowego met. Koppersa, akta Wydz. Techn. P. F. Z. A. — Mościce.
Kunze. Einfluss des Synthesedruckes auf die Kosten der NH_3 Synthese, akta Board of Trade, German Division, Londyn.
Hummel. Die Hochdrucksynthese des NH_3. Akta Board of Trade. Germ. Div. Londyn.
Napier. Ammonia synthesis from coke-oven gas. Trans. Ind. Chem. Eng. 194.
Hunter. I. G. Leuna. Nitrogen Fixation Plant. C. I. O. S. XXIII. 21.
Fauser. Perfectionnements apportes a la production d'acide nitrique par oxydation de l'ammoniaque. Chimie et Industrie, 1931.
Fauser. La production d'acide nitrique concentre par oxydation de l'ammoniaque sous pression. Chimie et Industrie, 1928.
Hobler, Plaskura. Instalacja kwasu ciśnieniowego dla Mościc, 1945—46, akta G. B. I. O.
Seebohm. Uber den derzeitlichen Stand der drucklosen NH_3 Verbrennung und Absorption unter Druck. Akta Board of Trade, German Div. Londyn.
Warner. Nitric acid production. Trans. Inst. Chem. Eng. 1946.
Manning. The production of concentrated nitric acid. Trans. Inst. Chem. Eng. 1942.
Kenworthy, Dell. Embsen nitric acid factory. B. I. O. S. 1232.
W. B. Ciśnieniowa instalacja dla produkcji kwasu azotowego według I. G. Przemysł Chemiczny, 1946.
Barzykowski. Ulepszona metoda wiązania azotu z powietrza. Przemysł Chemiczny, 1948.
Mac. Mullin, Wilcoxon, Bogrow. Fertilizers made by I. G. Leuna and Piestovitz. F. I. A. T. 718.
Morley. Manufacture of nitric acid, A/N, and fertilizers B. I. O. S. 889.
Wein. Otrzymywanie azotanu amonu. Przegląd Chemiczny, 1948.
Wein. Projekt saletry wapniowej dla Mościc, 1947—48, akta G. B. I. O.
Muszyński. Specyfikacja mościckiej saletry wapniowej, 1944—45, akta G. B. I. O.
Błasiak. Instalacja mocznika w Chorzowie, 1936—39, akta Wydz. Bad. P. F. Z. A. Mościce — Chorzów.
Dwelling, Robell. Urea manufacture at Oppau. F. I. A. T. 889.
Claude. Sur la fabrication du/$NH_4/_2SO_4$. Compt. Rendus, Paris, 1941.
Hawliczek, Wiśniewski, Wierciński i Radowicki. Instalacja fosforanu dwuwapniowego w Mościcach, 1935—39, akta Wydz. Bad. P. F. Z. A. Chorzów — Mościce.

SUMMARY.

The author discusses the technical methods which could be applied for the daily production of about 850 tons of Calciumnitrate and of about 700 tons of Dicalciumphosphate in the new factory of nitrogenous fertilizers to be erected in Poland in the course of the next four years. — The cost of production of the synthetic nitrogenous fertilizers is reviewd for all main methods of interest based on coke oven gas, coke, bituminous coal and brown coal. The possibilities of further developement in ammonia synthesis proper and in nitric acid manufacture are also mentioned. Finally the advantages are stressed of a combined manufacture of calcium nitrate with dicalcium phosphate in lowering the otherwise high costs of calciumnitrate manufacture, if compared with nitrocalk, ammonium sulphate from anhydryte or urea.

KOMUNIKAT NOT.

W początkach września ukaże się 1 numer nowego, bogato ilustrowanego miesięcznika, poświęconego popularyzacji techniki i wynalazczości, wydawanego przez Naczelną Organizację Techniczną pod tytułem:

HORYZONTY TECHNIKI

Czasopismo przynosić będzie bogaty materiał ze wszystkich działów techniki i informować o osiągnięciach postępu technicznego w kraju i zagranicą, o ulepszeniach, wynalazkach itp.

Cena pojedyńczego numeru 75.— zł. Zamówienia należy kierować pod adresem czasopisma — Warszawa, ul. Czackiego 3/5. Prenumerata kwartalna wynosi 200.— zł. Wpłaty dokonać należy na konto P. K. O. I-7417.

Inż. JAN DYDUSZYŃSKI
Kraków

O wyborze miejsca na trzecią fabrykę związków azotowych w Polsce

Le choix de l'emplacement de la troisiemefabrique des produits azotés en Pologne.

O wyborze miejsca na fabrykę decyduje wiele czynników, a więc: 1) tani przywóz surowców; 2) tani transport gotowych produktów; 3) możliwość uzyskania odpowiedniej ilości energii elektrycznej; 4) możliwość otrzymania odpowiedniej ilości wody; 5) możliwość znalezienia odpowiedniej ilości robotników, urzędników, oraz mieszkań dla nich; 6) korzystne warunki topograficzne terenu; 7) możliwość wykorzystania istniejących już budynków i urządzeń, lub choćby uzbrojenia terenu; 8) możliwość dalszej rozbudowy fabryki; 9) względy ogólno-państwowe.

Wszystkie wyżej wymienione czynniki będą odgrywać pewną rolę, jedne mniejszą, drugie większą.

Zagadnienie transportu.

Zagadnienie transportu surowców i gotowych produktów będzie niewątpliwie mieć duże znaczenie.

Musimy sobie zdać naprzód sprawę z tego, jakie surowce i produkty mają być przewożone przy zastosowaniu różnych metod fabrykacji i na jakie odległości. Załączone zestawienie (nr 1) pokazuje, jakie ilości paliw są potrzebne przy różnych metodach produkcji, której wielkość została ustalona na: 1.000 ton saletry wapniowej i 800 ton ekstrafosu (precipitatu) na dobę.

Poza transportem paliw wymienionych w zestawieniu nr 1 i produktów wyżej podanych. fabryka będzie musiała otrzymywać ok. 700 ton fosforytów i 450 ton kamienia wapiennego dziennie.

Problem znalezienia właściwego miejsca na budowę fabryki rozpatrywany z punktu widzenia niskich kosztów transportu, będzie wymagać znalezienia miejsca geometrycznego, dającego jako wypadkową kosztów transportu wszystkich surowców, najmniejsze koszty całkowite. W rozpatrywaniu tego zagadnienia jesteśmy ograniczeni pewnymi założeniami, związanymi z cechami charakterystycznymi konfiguracji naszego kraju.

Źródłem węgla kamiennego jest Śląsk Górny, a poza tym Wałbrzych; węgla brunatnego — okolice Konina na północ od Kalisza, lub Tucholi na północ od Bydgoszczy, oraz tereny na wschód od Odry w rejonie Kistrzyna i Słubic, na wschód od Nysy Łużyckiej w rejonie Żar i Żegania, koło Zgorzelca oraz Zielonej Góry. Koks może być dostarczany ze Śląska lub Wałbrzycha. Gaz koksow-

ZESTAWIENIE nr I

Dzienne zużycie paliw w fabryce produkującej 1000 ton saletry wapniowej i 800 ton ekstrafosu dziennie

Metoda wytwarzania mieszanki gazowej	Koks ton	Gaz koks.	Węgiel brunatny o wart. opał. 1960 kal kg.					Węgiel kamienny		
			Dla wytw. gazu ton	Dla wytw. pary ton	Dla wytw. energii elektr. ton	Łącznie ton	Wytw. gazu ton	Wytw. pary ton	Wytw. energii ton	Łącznie ton
Gaz wodny z koksu w generatorach	275	—	—	—	—	—	—	550	720	1270
Rozkład gazu koksowniczego z parą	—	180000	—	—	—	—	—	520	720	1240
Rozkład gazu koksowniczego z tlenem	—	375000	—	—	—	—	—	500	720	1220
Z węgla brunatnego metodą Winklera	—	—	1150	1700	2600	5450	—	—	—	—
Spalanie miału węgla kamiennego z powietrzem wzbogaconym w tlen metodą Koppersa	—	—	—	—	—	—	340	—	—	1570

niczy w pewnym ograniczonym zasięgu tych ośrodków.

Fosforyty będą transportowane z portów nadbałtyckich. Produkty gotowe będą rozwożone po całym kraju.

Rozpatrując sprawę ulokowania fabryki z punktu widzenia kosztów transportu, należy rozróżniać trzy czynniki główne, a to: 1) transport paliwa, tj. węgla i koksu; 2) transport fosforytów i wapniaka, oraz 3) transport gotowych produktów.

Transport paliwa będzie najtańszy, gdy fabryka zostanie ulokowana tuż przy kopalni dostarczającej węgiel, czy też koksowni. Koszt transportu fosforytów byłby najkorzystniejszy, gdyby fabryka została ulokowana na wybrzeżu, w porcie, do którego są fosforyty przywożone okrętami. Ze względu na transport produktów gotowych, które muszą być rozprowadzane po całym kraju, najlepiej byłoby postawić fabrykę w środku kraju, gdyż wtedy drogi tego transportu będą najkrótsze. Grają tu więc rolę, jak widzimy, czynniki przeciwdziałające sobie. Gdyby fabryka produkowała tylko saletrę wapniową możnaby twierdzić, że ponieważ ilość ton paliwa potrzebnego dla wyprodukowania tysiąca ton saletry wapniowej wynosi ponad 1.500 ton, najkorzystniejszym byłoby postawienie fabryki przy kopalni węgla i przewożenie na dalszą odległość mniejszych ilości gotowego produktu, niż większej ilości paliwa.

Biorąc pod uwagę konfigurację naszego kraju, można przyjąć założenie, że przy fabryce istniejącej na Śląsku, średnia odległość transportu gotowych wyrobów wyniosłaby ok. 350 km, zaś droga transportu węgla kamiennego i koksu do fabryki położonej w środku kraju wyniosłaby ok. 300 km. Średnia odległość transportu gotowych nawozów z fabryki położonej w środku kraju wynosiłaby ok. 200 km. W ten sposób można obliczyć dzienną ilość tono-kilometrów transportu.

1) Przy fabryce, położonej na Śląsku przy kopalni i produkującej tylko saletrę wapniową: a) transport 275 ton koksu na odległość ok. 50 km — 13.750 tonokilom.; b) transport 550 ton wapniaka na odległość ok. 30 km — 16.500 tonokilom.; c) transport 1.000 ton saletry wapniowej na odległość ok. 350 km — 350.000 tonokilom. Razem: 380.250 tonokilometrów.

2) Przy fabryce, położonej w środku kraju i produkującej tylko saletrę wapniową. Transport: a) 1.270 ton węgla dziennie na odległość 300 km — 300.000 tonokilom.; b) 275 ton koksu na odległość 300 km — 82.500 tonokilom.; c) 550 ton wapniaka na odległość 100 km — 55.000 tonokilom.; d) 1.000 ton saletry wapniowej na odległość ok. 200 km — 200.000 tonokilom. Razem: 717.500 tonokilometrów.

Jak z tego zestawienia widzimy, iloczyn z ilości ton i odległości jest o wiele większy w drugim wypadku. Należy tu z góry zrobić pewne zastrzeżenie. Stawki taryfowe na transport węgla i nawozów różnią się znacznie:

Transport 1 tony węgla na odległość 300 km kosztuje wg. stawki taryfowej specjalnej zł 63.60, zaś saletry wapniowej wg. stawki taryfy specjalnej S 9 mniej 50% zł 600.—.

Gdy się przeliczy wg. obowiązujących stawek taryfy koszty transportu w wypadku pierwszym i drugim, otrzymamy koszt dzienny transportu 380.250 tonokilometrów dla fabryki położonej na Śląsku na zł 606.400.—, zaś w drugim wypadku dzienny koszt 717.500 tonokilometrów dla fabryki położonej w środku kraju na zł 575.000.—.

Musimy tu wziąć pod uwagę to, że państwo, prowadząc pewną politykę gospodarczą, obciąża w różnym stopniu kosztami różne produkty. Rozpatrując jednak tę sprawę z punktu widzenia całości naszej gospodarki, musi się przyjąć, że najkorzystniejszymi w zasadzie będą te metody, które przy minimum sumy wysiłków dadzą największy efekt. Dlatego rozważając sprawę postawienia fabryki z punktu widzenia transportu surowców i produktów, musimy wyjść z założenia technicznego, że rzeczywisty koszt transportu jest tym mniejszy, im przy tej samej ilości przewożonych ton jest krótsza droga transportu, a więc im mniejsza ilość tonokilometrów.

W wypadku fabrykacji samej saletry wapniowej możnaby więc uznać, że najracjonalniejszym jest postawienie fabryki blisko kopalni węgla. Sprawa ta jednak komplikuje się, gdy obok saletry wapniowej mamy produkować jeszcze nawóz fosforowy, ekstrafos. Wchodzący tu w grę czynnik transportu fosforytów z portu nadbałtyckiego będzie przemawiać, jak już wyżej nadmieniliśmy, za postawieniem fabryki możliwie blisko portu. Załączone zestawienia II, III i IV pokazują wielkość kosztów transportu przy produkcji saletry wapniowej i ekstrafosu w wypadku postawienia fabryki:

1) na Śląsku, opartej na węglu kamiennym i koksie

2) w środku Polski „ „ „

3) w Koninie, opartej na węglu brunatnym.

ZESTAWIENIE nr II

Miejsce fabryki — Śląsk; produkcja oparta na węglu kamiennym.

Transportowany materiał	Skąd, dokąd	Odległość w km	Ilość w tonach	Ilość tonokilometrów	Taryfa	Koszt transportu 1 tony w złotych	Całkowity koszt transportu dziennego w złotych
Węgiel	—	—	1270	—	—	—	—
Koks	z koksowni do fabryki	50	275	13750	K 7	99.—	27200. —
Fosforyty	z Gdyni	600	710	426000	S 11 — 60%	241.—	173000. —
Wapniak	z Chrzanowa	30	450	13500	S 11 — 60%	44.—	19800. —
Nawozy	z fabryki na całą Polskę	350	1000	350000	S 9 — 50%	555.—	555000. —
Nawozy fosforowe	j. w.	350	800	280000	S 9 — 50%	555.—	444000. —
				1083250			1.219000. —

ZESTAWIENIE nr III

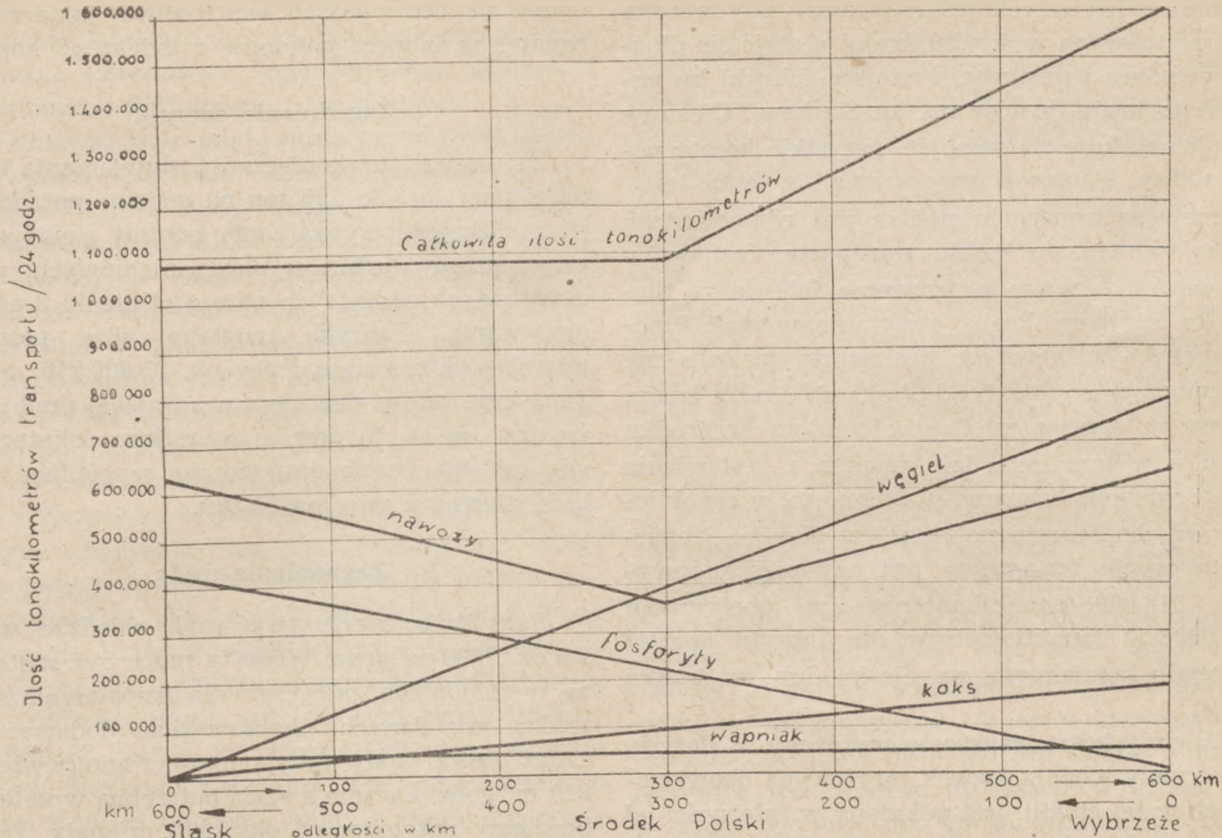
Miejsce fabryki — środkowa Polska; produkcja oparta na węglu kamiennym.

Transportowany materiał	Skąd, dokąd	Odległość w km	Ilość w tonach	Ilość tonokilometrów	Taryfa	Koszt transportu 1 tony w złotych	Całkowity koszt transportu dziennego w złotych
Węgiel	ze Śląska	300	1270	280000	K 3	63.60	82000.—
Koks	„	300	275	82500	K 7	263.—	72500.—
Fosforyty	z Gdyni	300	710	213000	S 11 — 60%	176.—	125000.—
Wapniak	„	100	450	45000	S 11 — 60%	92.—	41500.—
Nawozy azotowe	z fabryki na całą Polskę	200	1000	200000	S 9 — 50%	370.—	370000.—
Nawozy fosforowe	j. w.	200	800	160000	S 9 — 50%	370.—	296000.—
				1080500			987000.—

ZESTAWIENIE nr IV

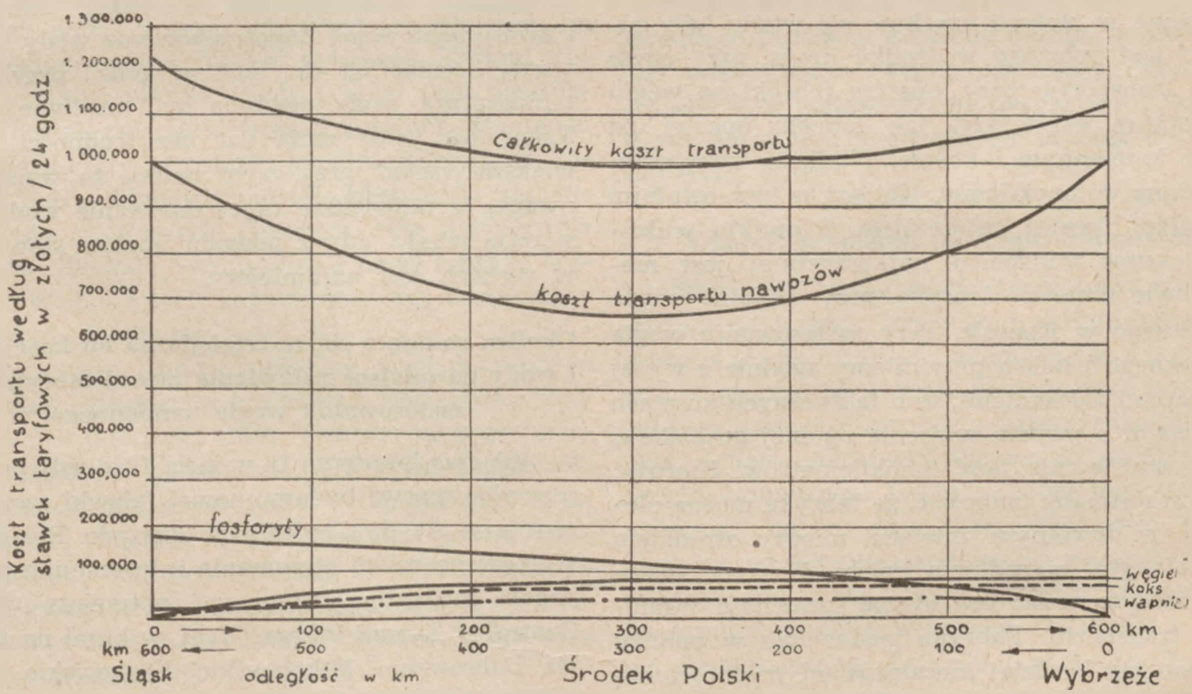
Miejsce fabryki — Konin; produkcja oparta na węglu brunatnym.

Transportowany materiał	Skąd, dokąd	Odległość w km	Ilość w tonach	Ilość tonokilometrów	Opłata taryfowa	Koszt transportu 1 tony w złotych	Całkowity koszt transportu dziennego w złotych
Węgiel brunatny	—	—	5150	—	—	—	—
Fosforyty	z Gdyni	300	710	213000	S 11 — 60%	176.—	125000 —
Wapniak		100	450	45000	S 11 — 60%	92.—	41500.—
Nawozy azotowe	z fabryki na całą Polskę	200	1000	200000	S 9 — 50%	370.—	370000.—
Nawozy fosforowe	j. w.	200	800	160000	S 9 — 50%	370.—	296000.—
				618000 —			832500.—



Wykres V.

Wielkość transportu w tonokilometrach w zależności od położenia fabryki



Wykres VI.

Koszt transportu w złotych w zależności od położenia fabryki

Zastosowanie innych źródeł spowoduje stosunkowo małe zmiany. Wyniki cyfrowe, umieszczone w zestawieniach, zostały ujęte graficznie w wykresie V i VI. Jeśli chodzi o wielkość transportu wyrażoną w tonokilometrach w zależności od położenia fabryki, to w miarę oddalania się od Śląska rośnie koszt transportu węgla i koksu, a maleje koszt transportu fosforytów. Transport nawozów

do miejsca ich zużycia jest najkrótszy, gdy fabryka jest usytuowana w środku kraju, a staje się dłuższy w miarę przesuwania miejsca fabryki ku peryferiom kraju, a więc np. ku Śląskowi. Ciekawy wynik uzyskuje się sumując wszystkie koszty poszczególne. Ponieważ zwiększanie się ilości tonokilometrów transportu paliwa jest równoważone zmniejszaniem się kosztu transportu fosforytów i nawozów w miarę przesuwania fabryki ze Śląska ku środkowi kraju, otrzymujemy ilość tonokilometrów całkowitego transportu prawie nie zmienioną w granicach od Śląska do środka kraju, a rosnącą dopiero między położeniem w środku kraju a wybrzeżem. Jak wynika z zestawienia nr IV wielkość transportu dziennego w tonokilometrach dla fabryki położonej w Koninie i opartej na węglu brunatnym jest najmniejsza i wynosi 618.000 tonokilometrów w porównaniu z 1.080.000 tonokilometrów dla fabryki opartej na węglu kamiennym na Śląsku lub w środku kraju.

Dzienny koszt transportu wyrażony w złotych, a obliczony według stawek taryfowych obowiązujących w tej chwili, jest pokazany w zależności od położenia fabryki na wykresie nr VI. Jak widać z tego wykresu o kosztach transportu decydują koszty przewozu nawozów, gdyż przewóz paliwa jest stosunkowo tani. Najniższe koszty transportu wyrażone w złotych uzyskuje się wtedy, gdy fabryka jest położona w środku kraju, przy czym koszt transportu przy oparciu fabryki na węglu brunatnym jest tańszy, jak fabryki opartej na węglu kamiennym i koksie. Wielkość transportu, wyrażona w tonokilometrach jest w tym ostatnim wypadku również najmniejsza. Z punktu widzenia kosztów transportu najkorzystniej jest niewątpliwie umieścić fabrykę przy kopalni węgla brunatnego w Koninie. Przy zastosowaniu węgla kamiennego i koksu przyjmiemy zgodnie z wyżej przyjętymi założeniami, że o faktycznych kosztach transportu z punktu widzenia ogólnej gospodarki decydować będzie ilość tonokilometrów. Kierując się tym możnaby twierdzić, że fabrykę można ulokować w dowolnym miejscu między ośrodkiem kopalnianym, a środkiem Polski. W rzeczywistości trzeba tu wziąć pod uwagę sprawność organizacji transportu. Fabryka postawiona w pobliżu kopalni jest bardziej niezależna od trudności komunikacyjnych, zawiei, powodzi, uszkodzeń taboru, toru itp. Transport zmechanizowany, ciągły, jaki można zastosować między kopalnią, a fabryką blisko niej położoną, pozwala zmniejszyć ilość ludzi zajętych transportem, uwolnić czynniki kierownicze od stałego myślenia i kłopotania się sprawą zaopatrzenia fabryki w tysiące ton surowców dziennie. Bliskość kopalni pozwala na obywanie się bez wielkich hałd paliwa, jakie są potrzebne w fabryce położonej z daleka od kopalni.

Zagadnienie energii.

Ze względu na konieczność wytwarzania dużej ilości pary, bo ok. 150 ton na godzinę pożądanym jest połączenie wytwarzania energii elektrycznej przy pomocy turbin wysokociśnieniowych, przeciwprężnych oddających parę o ciśnieniu 8 atä do ogrzewania. Fabryka mogłaby więc posiadać własną elektrownię o mocy ok. 35 000 kW, posiadając rezerwę w sieci doprowadzającej prąd z zewnątrz. Da się to przede wszystkim uskutecznić, gdy fabryka będzie umieszczona w pobliżu wielkich siłowni, a więc na Śląsku.

Zagadnienie wody.

Fabryka będzie zużywać wodę chłodzącą w ilości ok. 7000 m^3/godz. Woda ta może być schładzana w chłodniach, przy czym dla uzupełnienia strat, trzeba wg danych chorzowskich dodawać ok. 11,6% ilości wody przypompowywanej, a więc ok. 810 m^3/godz. Łącznie z wodą potrzebną w kotłowni będziemy potrzebowali ok. 1000 m^3/godz. Trzeba tu się jednak liczyć z tym, że ze wzrostem temperatury w lecie zapotrzebowanie wody wzrasta, szczególnie jeżeli się chce uzyskiwać korzystne wydajności instalacji dla fabrykacji amoniaku i kwasu azotowego. Zapotrzebowanie wody należy wtedy oceniać na ok. 1500 m^3/godz., przy czym temperatura wody powinna być możliwie niska. Taką ilość wody może dać bez trudności tylko większa rzeka, przy czym należy tu wziąć pod uwagę, że największe zapotrzebowanie wody występuje wtedy, gdy z powodu upałów stan wody w rzekach jest najmniejszy.

Okolica nadająca się ze względu na bliskość węgla i wody na miejsce ustawienia nowej fabryki przy zastosowaniu węgla kamiennego.

Już dwa lata temu tj. w lecie 1946, gdy poczęto rozważać sprawę budowy nowej fabryki azotowej, zwrócono się do Centralnego Zarządu Przemysłu Węglowego celem otrzymania informacji, z jakich kopalń możnaby otrzymywać potrzebny węgiel. Centralny Zarząd Przem. Węgl. wskazał na zagłębie Dąbrowskie, Mikołowskie, Krakowskie i częściowo Rybnickie. Węgiel z innych części basenu węglowego, jako koksujący albo już dla innych zakładów istniejących potrzebny, nie może być dla potrzeb nowej fabryki użyty.

Jako kopalnie wchodzące w grę podano: Modrzejów, Kazimierz, Paryż (obydwie koło Dąbrowy Górniczej), Czeladź, Saturn (koło Czeladzi), Piast, Ziemowit (obydwie koło Będzina na płd. od My-

słowic), Książę (koło Mysłowic), Boże Dary (koło Murcek), Brzeszcze, Libiąż, Bolesław Śmiały (koło Orzesza), Chwałowice (koło Rybnika), Jankowice (k/Rybnika), Rydułtowy.

Ponieważ ilość miału dostarczona przez kopalnie wynosi przeciętnie około 30% całkowitego wydobycia, węgiel byłby dostarczany w niektórych wypadkach przez kilka sąsiednich kopalń. Z wyżej podanych okolic posiadających kopalnie mogą być brane pod uwagę tylko te, które posiadają dostateczną ilość wody. Z tego powodu zagłębie Rybnickie nie wchodzi w grę. Istnieje tylko możliwość postawienia nowej fabryki nad Przemszą Białą lub Czarną, Wisłą i Sołą. Tereny położone na północ od Białej Przemszy w pobliżu kopalń Modrzejów i Kazimierz są podkopane aż do samej rzeki Tereny znajdujące się na południe od Białej Przemszy posiadają ogromne pokłady piasku eksploatowanego dla celów kopalnianych. Woda z Czarnej Przemszy jest tak zanieczyszczona, że użycie jej dla celów fabrycznych sprawiałoby wielkie trudności. Poza tym na konferencji odbytej w dniu 22. 3. 1946 w Oddziale Odbudowy Urzędu Wojew. Śląskiego. Radca inż. Marynierczyk orzekł, że ze względu na pobór wody z Białej Przemszy przez Zakłady Wodociągowe w Maczkach jak i na spławność Czarnej Przemszy, która posiada mało wody, uważa pobór wody z tych rzek przez nową fabrykę azotową za niewskazany.

Jak widać z tego, odpowiednim miejscem na postawienie nowej fabryki w basenie Śląskim może być tylko okolica Wisły i Soły, jako posiadająca dostateczną ilość wody i położona w pobliżu kopalń. Leżące w pobliżu kopalnie: Brzeszcze, Libiąż, Piast, Ziemowit potrafią obsłużyć i znajdujące się w Nowych Dworach koło Oświęcimia Państw. Zakłady Syntetyczne i nową fabrykę azotową. Węgiel z tych kopalń może być dostarczany kolejkami linowymi.

Poza tym okolicą położoną względnie blisko basenu węglowego, a posiadającą dostateczną ilość wody jest teren nad Odrą. Wchodzi tu w grę przede wszystkim Kędzierzyn, w którym znajdowała się niemiecka fabryka paliw syntetycznych. Z fabryki tej mogłaby być wyzyskana pewna część budynków, uzbrojenie terenu, 23 wież absorbcyjnych kwasu azotowego, wykonanych z cegły kwasotrwałej oraz nieukończone wieże do rozpylania saletry wapniowej.

Wartość tych urządzeń możnaby dokładnie ustalić przy dokładnym projektowaniu fabryki, gdyż niesłusznym by było dostosowywanie fabryki do tych urządzeń wtedy, gdyby racjonalność i ekonomiczność jej produkcji miała na tym cierpieć. Z dużym przybliżeniem możnaby ocenić wartość tych urządzeń na ok. 10% kosztów nowej fabryki. Węgiel musiałby być dowożony do Kędzierzyna koleją z okręgu Rybnickiego, Dąbrowskiego, Mikołowskiego lub Krakowskiego, a więc na odległość 50 do 100 km. powodowałoby to dodatkowe koszty ok. 41.000 zł na dobę według taryfy w porównaniu z kosztami transportu dla fabryki położonej w Oświęcimiu.

Z drugiej strony zyskujemy na kosztach amortyzacji tych urządzeń istniejących, które moglibyśmy wyzyskać. Przyjmując, że koszt nowej fabryki wyniósłby ok. złotych 15.000.000.000.—, a z tego wartość istniejących urządzeń może by oceniać na ok. zł 1.500.000.000 i licząc czas trwania amortyzacji urządzeń tego typu na 20 lat, otrzymamy roczną wartość amortyzacji urządzeń istniejących, które moglibyśmy wyzyskać na zł 75.000.000, a więc dziennie na ok. zł 200.000.—. Wynikałoby z tego, że korzyść z wykorzystania urządzeń istniejących w Kędzierzynie będzie znacznie większa, niż koszt transportu paliwa obliczany według obowiązujących dziś opłat taryfowych. Należy tu jednak wziąć pod uwagę zastrzeżenia zrobione już poprzednio, że koszt transportu paliwa na odległość 50—100 km będzie z punktu widzenia technicznego, tj. pracy w to włożonej, o wiele większy, niż by to wynikało z taryfy. Z drugiej strony racjonalność produkcji nie może zbytnio cierpieć z powodu dostosowywania jej do istniejących urządzeń.

Z innych terenów dostarczających węgla kamiennego pozostają kopalnie okręgu wałbrzyskiego, dostarczające węgiel koksujący, który nie mógłby być podawany do dyspozycji nowej fabryki. Poza tym teren ten nie posiada dostatecznej ilości wody.

Oparcie produkcji na węglu brunatnym.

Możliwość użycia węgla brunatnego dla celów wytwarzania gazu wodnego i energii potrzebnej nasuwa się na myśl, gdy zdamy sobie z tego sprawę, że posiadamy w kraju pokłady tego węgla i że większa część niemieckiego przemysłu azotowego jak i połowa elektrowni niemieckich pracowała na węglu brunatnym. Pokłady nasze tego węgla są dalszym ciągiem pasa niemieckich złóż, ciągnących się od Niemiec środkowych na wschód. Występują one u nas, jak już wyżej nadmieniłem, na wschód od Odry w rejonie Kistrzynia i Słubic, na wschód od Nysy Łużyckiej, w rejonie Żar i Żegania, koło Zgorzelca oraz Zielonej Góry, a nadto koło Tucholi na północ od Bydgoszczy i koło Konina na północ od Kalisza. Wielkość tych ostatnich pokładów ocenia się na 200.000.000 ton. Są one ze względu na swe centralne położenie najbardziej interesujące, gdyż stawianie fabryki na peryferii państwa jest chociażby ze względu na zwiększone koszty transportu — niekorzystne.

Według danych otrzymanych od Zjednoczenia Przemysłu Węgla Brunatnego produkcja tego węgla mogłaby wzrość do jesieni 1948 r. do 1000 ton węgla na 24 godz., przy czym Centralny Zarząd Przemysłu Węglowego przewiduje rozbudowę tych kopalń w ciągu szeregu lat do wielkości produkcji 4000 ton węgla na dobę. W okolicach Konina znajdują się pokłady węgla brunatnego:

w Morzysławiu, obecnie eksploatowane
o wielkości 2,500.000 ton
w Gosławicach „ 35,000.000 „
na północ od Gosławic
prawdopodobnie „ 150,000.000 „
na zachód od Gosławic obecnie badane.

Dokładniejsze dane dotyczące tych pokładów będzie można uzyskać do końca bieżącego roku. Zasadniczym warunkiem przydatności tych pokładów dla nowej fabryki musi być taka ich ilość by przy zapotrzebowaniu fabryki wynoszącym ok. 2,000.000 ton rocznie, mogły te pokłady wystarczyć na dłuższy czas. Jak wynika z niedokładnych zresztą danych, dotyczących wielkości pokładów, powinne one wystarczyć co najmniej na kilkadziesiąt lat. Następnie kopalnie muszą być w stanie dostarczać nowej fabryce azotowej ok. 6000 ton węgla dziennie, co powinno dać się wykonać.

Wartość opałowa węgla z Konina wynosi 1900—2000 kal/kg, zawartość popiołu ok. 9%, wilgotność po wydobyciu z kopalni 50—54%.

Okolica Konina jest położona nad Wartą, która może dostarczyć odpowiedniej ilości wody. Według informacji uzyskanych od Państwowego Instytutu Geologicznego, w stronach Konina znajdują się pokłady kamienia wapiennego, sprawa ta jednak musiałaby być dokładniej zbadana.

Porównanie miejsc nadających się na budowę fabryki.

Jak wynika z powyższych rozważań, ze względu na tani transport surowców i produktów, na bliskość pokładów węgla, oraz wody nadają się najwięcej: 1) okolica ujścia Soły do Wisły, a więc okolica Oświęcimia; 2) okolica ujścia kanału Gliwickiego do Odry, a więc Kędzierzyn; 3) okolica Konina, położonego na płn. od Kalisza nad Wartą w pobliżu pokładów węgla brunatnego.

Według zestawienia nr II i IV dzienny koszt transportu surowców i produktów przestawia się następująco:

Miejsce fabryki:	Wielkość transportu wyrażonego w tonokilom.:	Koszt transportu w złotych:
Śląsk (Oświęcim)	1.084.750	1.218.800.—
Konin	618.000	832.500.—

Jak widzimy z tego zestawienia, koszt transportu jest dla Konina o wiele niższy. Wchodzi tu jednak w grę oczywiście zagadnienie wysokości kosztów produkcji przy zastosowaniu węgla kamiennego czy brunatnego. Nieznany jest dziś dokładnie koszt wydobycia węgla brunatnego w ilościach potrzebnych dla naszej fabryki. Możemy się tu tylko opierać na analogicznych kosztach przedwojennych w Niemczech. Koszty węgla brunatnego o zawartości opałowej dolnej ok. 2200 kal/kg wynosiły tam od 2 do 3 RM, przy cenie węgla kamiennego o zawartości opałowej ok. 6600 kal/kg — 8 RM na kopalni. Koszt wydobycia węgla brunatnego jest w dużym stopniu zależny od stopnia zmechanizowania kopalni.

Przyjąwszy, że ocena węgla wynosić będzie 25% ceny węgla kamiennego orzecha i że cena miału węglowego o wartości opałowej 6200 kal wynosi u nas dziś zł 495.— tj 58,5% ceny orzecha, którego cena wynosi zł 850.—, otrzymamy, że cena 1000 kal w miale węgla kamiennego o wartości opałowej 6200 kal/kg wynosi zł 80.—, zaś cenę 1000 kal w węglu brunatnym z Konina o wartości opałowej ok. 2000 kal/kg, możnaby wobec tego oceniać na:

$$\frac{0,25 \cdot 850}{2} = 106 \text{ zł}$$

przy cenie węgla brunatnego zł 212.—/tona.

Całkowity dzienny koszt paliwa wyniesie:

1) przy wytwarzaniu gazu wodnego z koksu:
275 ton à 1.146 zł/tona . . . . zł 315.000 —
1.270 „ miału à 495 zł/tona
węgla kamiennego . . . . zł 630.000 —
Razem zł 945.000.—

2) przy wytwarzaniu gazu wodnego:
z pyłu węgla kamiennego:
1.570 ton miału à 495 zł/tona . zł 775.000.—

3) przy wytwarzaniu gazu wodnego
z węgla brunatnego:
5.450 ton à 212 zł/tona . . . . zł 1.160.000.—

Koszt całkowitego transportu według stawek taryfowych i koszt paliwa wyniosą w wypadku:

1) zł 1.219.000.— Fabryka na Śląsku
+ „ 945.000.—
zł 2.164.000.—

2) zł 1.219.000.— Fabryka na Śląsku
+ „ 775.000.—
zł 1.994.000.—

3) zł 832.500.— Fabryka w Koninie.
+ „ 1.160.000.—
zł 1.992.500.—

W obliczeniach tych wzięliśmy dla porównania koszty transportu obliczane w złotych według ta-

ryfy, gdyż w żadnym z tych trzech wypadków nie wchodzi w grę transport węgla, przy którym wskutek niskich stawek taryfowych istnieje największa różnica między technicznym kosztem transportu, a kosztem taryfowym.

Jak widzimy z powyższego zestawienia, mniejszy koszt całkowitego transportu surowców i produktów, przy postawieniu fabryki w Koninie, jest zrównoważony wyższą ceną węgla brunatnego, i to zupełnie, przy zastosowaniu produkcji gazu z pyłu metodą Koppersa. Trzeba oczywiście zrobić zastrzeżenie, że cena węgla brunatnego jest tu tylko oceniana i że w rzeczywistości może być trochę niższa lub wyższa. Z drugiej strony ceny miału węgla kamiennego kształtują się stosunkowo nisko ze względu na dużą jego ilość (30%), otrzymywaną przy wydobyciu węgla.

Uzyskane powyżej cyfry porównawcze różnią się dla poszczególnych wypadków nie więcej jak 10%, podczas gdy niedokładności przyjętych założeń mogą być większe jak 10%. Różnice te w porównaniu z wartością produkcji dziennej, którą przy cenie saletry wapniowej zł 15.000.—, a ekstrafosu zł 6.900 za tonę można oceniać na ok. zł 22,000.000.— są w każdym razie małe. Oba więc miejsca: Śląsk i Konin można uważać za równowartościowe, jeżeli chodzi o koszt transportu i koszt produkcji.

O tym więc, czy należy fabrykę postawić na Śląsku, czy w Koninie muszą zadecydować inne względy. Założenie fabryki w Koninie umożliwia wykorzystanie pokładów węgla brunatnego, odciąża zagłębie Śląska, jeśli chodzi o wydobycie węgla, jak i zapotrzebowania sił roboczych, a także zmniejsza obciążenie sieci kolejowej Śląska. Umożliwia ono stworzenie nowego ośrodka przemysłowego w okolicy mniej uprzemysłowionej.

Umieszczenie nowej fabryki na terenie fabryki benzyny syntetycznej w Dworach pod Oświęcimiem pozwoliłoby na zmniejszenie kosztów zakładowych przez wykorzystanie uzbrojenia terenu tamtejszego, przez możność korzystania z rezerw tamtejszej elektrowni. Przez zastosowanie wspólnych urządzeń, jak np. kolejki linowe do transportu węgla, wspólna elektrownia itp. koszty produkcji mogłyby być obniżone. Ulokowanie dwóch takich wielkich fabryk obok siebie byłoby niewątpliwie możliwe, jeśli chodzi o miejsce, mogłoby natomiast nastręczać trudności w uzyskaniu potrzebnej ilości sił roboczych.

Umieszczenie fabryki w Kędzierzynie zmniejsza koszty budowy, umożliwia transport fosforytów Odrą, jak też ewentualnie i transport znacznej części nawozów tą drogą, co zmniejszyłoby jego koszty. Wyżej podałem zestawienie kosztów transportu węgla z kopalń Śląskich do Kędzierzyna i przybliżonych kosztów amortyzacji, które możnaby zaoszczędzić wykorzystując istniejące urządzenia w Kędzierzynie. Trzeba tu jednak wziąć pod uwagę faktyczny, a nie taryfowy koszt transportu, a następnie jego sprawność i pewność. Są one o wiele większe przy krótkiej odległości transportu i zastosowaniu specjalnej, ciągłej kolejki linowej. niż przy posługiwaniu się transportem kolejowym.

Rozważania te dają nam możność zorientowania się w możliwościach rozwiązania tego problemu i pozwalają na ograniczenie ilości możliwych alternatyw do minimum. Dopiero jednak dokładne przestudiowanie tej kwestii z uwzględnieniem wszystkich szczegółów z nią związanych może pozwolić na definitywne rozwiązanie jej. Dotychczasowe przygodne studia w tej sprawie powinny być już w tej chwili zastąpione przez pracę stale kontynuowaną w tym kierunku.

RÉSUMÉ

D'apres l'auteur Oświęcim, Kędzierzyn (dans la région du bassin houillier de la Haute Silesie) et Konin (à proximité des gîsements de lignite non loins de Kalisz) peuvent être designes comme emplacement de la troisieme fabrique de produits azotes en Pologne. Le choix de ces localites a ete fixe en tenant compte des frais de transport des matières premieres ainsi que des produits de l'usine et consideration faite des problemes de son alimentation en eau, du prix de l'energie électrique de la question de la main d'oeuvre disponible etc.

PRZEGLĄD LITERATURY

BIOCHEMIA.

Kierunki rozwoju obecnej produkcji środków ochrony roślin.

Fungicydy i zaprawy nasienne. Zaobserwowano, szczególnie w St. Zjedn. A. P., że częste stosowanie cieczy kalifornijskiej, czy też wielosiarczków baru do opryskiwania drzew owocowych powoduje zmniejszenie powierzchni syntetycznej liści, może zaś niekiedy wywołać ich oparzenia. Zamiast wspomnianych preparatów zapoczęto więcej stosować siarkę koloidalną do opryskiwania, jak również siarkę do opylania. W niektórych sadach północno-wschodnich stanów, wskutek nadmiernego stosowania siarki nastąpiło jednak bardzo znaczne zakwaszenie gleby, dochodzące do pH = 3,5! Na takiej glebie może rosnąć tylko mech, a żywotność jabłoni i ich plony gwałtownie maleją. Poddano też w czasie wojny rewizji stosowanie jako fungicydów siarczanu miedziowego i innych soli miedzi. Przemawiały za tym przede wszystkim względy oszczędnościowe i zastosowanie miedzi do stopów amunicyjnych, jak również pewne „zamiedziowanie gleby" (w Niemczech przed wojną zużywano siarczanu Cu do opryskiwania drzew 8 tys. ton rocznie). Dlatego też starano się wprowadzić w użycie środki syntetyczne organiczne, które by zastępowały stare fungicydy, nie mając ich ujemnych cech. W Niemczech w czasie wojny zjawiły się preparaty bezmiedziowe: Pomarsol (Bayer); Fuclasin (Schering); Fundal-insektofungicyd (Schering). Środki te zostały uznane przez Biologische Reichsanstalt. W Szwajcarii, Francji i Stanach Zjedn. A. P. zastosowano do opryskiwania koloidalny tlenek miedziawy pod rozmaitymi nazwami: Fongicuivre, Kupfer-Sandoz, Yellow-Cuprocide i inne. Preparaty te zawierają 50% Cu, a stosują się w stężeniu 0,4% i mniejszym. Opryskując nimi zużywa się mniej miedzi, niż przy opryskiwaniu cieczą bordoską. W Stanach Zjedn. A. P. stosują między innymi następujące fungicydy syntetyczne: Phygon (2,3-dwuchloro-1,4-naftochinon) stosowany był również w mieszaninie z siarką; Isothane (bromki i rodanki związków izochinolinowych), Fermate (dwumetylo-dwutio-karbaminian Fe) bardziej skuteczny niż siarka; Zerlate (dwumetylo-dwutio-karbaminian Zn); Dithane (etyleno-dwutio-karbaminian Na); Thiosan i Arasan (dwusiarczek czterometylo-tiokarbamidowy). Doskonałe własności grzybobójcze posiadają β-nitro-styren i β-metylo-β-nitro-styren, opatentowany w Kanadzie (417.197), dobry też jest anilid salicylowy. Do impregnacji drewna stosują Santobrite (pięciochlorofenolan sodowy). Armia amerykańska stosowała z dużym powodzeniem w składach podzwrotnikowych do impregnacji tkanin celem uchronienia ich od grzybków i pleśni sól rtęciowo-amonową kwasu-fenylo-trójetanolo-mlekowego, bardzo skuteczną w stężeniu 1 : 10 000, a nawet 1 : 20 000. Szwajcaria i Francja stosują preparaty oksychinolinowe i oksyizochinolinowe. — Są to najważniejsze nowoczesne fungicydy.

W dziedzinie **zapraw nasiennych** obserwujemy rozwijanie się produkcji środków syntetycznych organicznych bezrtęciowych. W czasie wojny wyprodukowano również cały szereg zapraw rtęciowych „oszczędnościowych", by ograniczyć zużycie Hg, surowca niezbędnego do produkcji piorunianu. W Niemczech zmieniono skład chemiczny 4-ch głównych zapraw — Abavitu, Ceresanu, Fusariolu i Germisanu, pozostawiając stare nazwy, gdyż skuteczność pozostała tak samo dobra. Obniżono tylko bardzo wybitnie zawartość rtęci. Zawartość Hg w nich wahała się od 1,5 do 3,5% najwyżej (były to np. fenylo-rtęcio-pyrokatechina, acetylid-dwu-(metoksyetylo-rtęciowy) i inne złożone organozwiązki rtęci). Przypomnieć należy, że Germisan poprzedni (cyjanek krezolortęciowy) zawierał aż 17,5% Hg. W Szwecji ukazała się zaprawa Panogen, zawierająca zaledwie 0,6—0,8% Hg. W Ameryce rozpowszechniają się wspomniane już Thiosan i Arasan, a w Anglii Nomersan (dwusiarczek czterometylo-tiomocznika). Zwraca uwagę fakt, że amerykańskie zaprawy, jak też i inne fungicydy, nie zawierają arsenu.

Insektycydy — a) Z e w n ę t r z n e. Powszechnie, łącznie z Stanami Zjednoczonymi, używane są przedwojenne preparaty pyretrowe, derrysowe i nikotynowe, same lub w mieszaninach z innymi. W Niemczech w czasie wojny zjawił się beznikotynowy preparat przeciw mszycom — Bladan (Bayer) uznany przez B. R., i teraz w Ameryce produkują preparat pod tą samą nazwą (heksa-etylo-tetra-fosforan). W Z. S. R. R. cieszy się powodzeniem izomer nikotyny — anabazyna.

b) W e w n ę t r z n e. Przeciwko stonce ziemniaczanej przeważnie stosują wszędzie arsenian wapnia. Stosowanie arsenianu ołowiu i zieleni paryskiej ostatnio maleje. Zjawiły się arsenian glinu (Belgia) i fluoro-arsenian cynku (Szwecja).

W niektórych sadach Ameryki Płn. nad Pacyfikiem, wskutek nadmiernego stosowania arsenianu ołowiu do opryskiwania nagromadziło się tyle arsenu i ołowiu w glebie, że żadna roślinność zielona nie może tam rosnąć. Na razie nie szkodzi to jabłoniom, bo ich korzenie idą głęboko w ziemię — przewidują jednak, że po wycięciu drzew owocowych na tych obszarach powstanie pustynia. Nic więc dziwnego, że zaczęto poszukiwać środków innych bezarsenowych i stosować insektycydy o r g a n i c z n e s y n t e t y c z n e.

Zastosowanie gazów bojowych w pierwszej wojnie światowej wywarło dobroczynny wpływ na syntezę środków owadobójczych. Doświadczenia bowiem z tymi gazami naprowadziły na myśl stosowania podobnie działających związków w walce z owadami. W celu stosowania tych substancji poddano najpierw dokładnej analizie anatomicznej, chemicznej i histologicznej tkanki wchodzące w skład powłok zewnętrznych zarówno owadów dojrzałych, jak i ich postaci rozwojowych okazało się, że główną przeszkodą osłaniającą owady od przenikania ciał trujących jest lipoidowa budowa tkanek podporowych. Ażeby tę przeszkodę pokonać, należy stosować ciało toksyczne, rozpuszczające się w lipoidach, czy też wiążące się z nimi. Zauważono, że węglowodory zarówno łańcuchowe, jak i cykliczne, ich rodniki i chlorowcopochodne wyróżniają się swą zdolnością przenikania i rozpuszczania się w środowiskach lipoidowych.

W czasie obecnej wojny zaszła gwałtowna potrzeba znalezienia środka przeciwko wszom ludzi, widliszkom i ich larwom, a także szarańczy. Idąc za wskazaniami entomologów, zatrzymano się na dwuchloro-dwufenylotrójchloro-etanie. Powtórzyła się tutaj historia iperytowa. Związki te otrzymane były już dawno, lecz właści-

we zastosowanie znalazły po kilkudziesięciu latach. Działanie skuteczne DDT stwierdzono na przeszło 80 gatunkach owadów szkodliwych. Obecnie w samych tylko Stanach Zjednoczonych A. P. produkują koncentratu DDT przeszło 1.000 ton miesięcznie.

Proszki do opylania zawierają 10, 5, a nawet 3—2½% (przeciwko larwom stonki) i 2% DDT (przeciwko pchełkom ziemnym). Rozcieńczaczami w tych proszkach są: talk, pyrofilit, „cherokee clay".

Proszki do opryskiwania zawierają 20—50% DDT; ciecze gotowe do opryskiwania — 0.1% DDT. Dalej w handlu są roztwory, emulsje w olejach mineralnych 25%, pasty bezolejowe 50% itd.

Drugim ważnym insektycydem jest izomer gamma heksa-chloro-cyklo-heksanu Gammexane, preparat 666 w Anglii. Toksyczność jego jest 100—150 razy większa, niż arseninu sodowego przeciwko szarańczy i wielokrotnie wyższa, niż DDT przeciwko niektórym gatunkom owadów. W handlu mamy też proszki Gammexanu do opylania i opryskiwania i roztwory w rozpuszczalnikach organicznych do opryskiwania. W wodzie stosują Gammexane w zawiesinie 0.15—0.4%-owej, roztwory w rozpuszczalnikach organicznych rozcieńcza się wodą 400—500-krotnie.

Gammexane posiada stęchły zapach, utrzymujący się bardzo długo i udzielający się np. ziemniakom sadzonym w drugim sezonie do ziemi, która poprzednio była dezynsekowana Gammexanem. Dlatego też usiłowano odwonić Gammexane. Trust Chimique Belge S. A. (Tecebel) wyprodukował pochodną rodanową izomeru gamma — SCN-gamma, rodanek pentachlorocykloheksanu, mający tylko b. słaby przyjemny zapach aromatyczny i posiadający wybitne własności owadobójcze, wyższe niż zwykły Gammexane. Nadmienić należy, że pośród wielostronnych zastosowań DDT i SCN-gamma przeciwko owadom, stosują je także przeciwko wołkowi zbożowemu, zaprawiając tymi preparatami zboże. DDT i Gammexane stosują nawet do zboża konsumcyjnego.

Oprócz tych głównych środków owadobójczych, zjawił się w handlu szczególnie w Ameryce szereg innych syntetycznych: DD — dwuchloro-dwufenylo-dwuchloroetan, słabszy w działaniu niż DDT; Synklor — oktochloro-4,7-metylo-tetra-hydrinden, skuteczny przeciwko wielu gatunkom, także mszycom i rozmaitym pasożytom bydlęcym. Lethane (cały szereg numerów) — mieszanina zawierająca eter dwumetylo-β-butoksy-β'-izocyjanowy, lub tiocyjanowy i estry β-tiocyjano-etylowe kwasów alifatycznych zawierających od 10—18 atomów węgla. Trucidor (Poulenc), do opylania przeciwko stonce ziemniaczanej (pochodna benzenu), Forbiat (Bayer) — przeciwko śmietce kapuścianej (ester metylowy kwasu dwumetylodwutio-karbaminowego i polietoksylowany-izooktylo-fenol).

Jako **środki do opryskiwania drzew w stanie bezlistnym,** obok starych produktów, otrzymywanych z olejów antracenowych, coraz więcej rozpowszechniają się związki dwunitro-orto-krezolowe i inne dwunitrowe. Stosowane są one same, jak też i w mieszaninach z karbolineami.

W celu wzmocnienia działania karbolineów produkują preparaty złożone, dodając do nich np. Lethane i inne substancje. Tecebel wprowadził nowy środek kombinowany — Tricarbol, zawierający olej antracenowy, dwunitro-cykloheksylo-fenol, orto-dwunitro-fenol, koloidalne związki organiczne miedzi i wreszcie rodanek penta-chloro-cyklo-heksanu (SCN-gamma).

Herbicydy. W Szwajcarii rozpowszechniły się do selektywnego niszczenia chwastów preparaty dwunitro-o-krezolowe. Prawdziwą rewolucję w dziedzinie niszczenia chwastów wywołało wprowadzenie w Ameryce i później na Zachodzie preparatów, tak zwanych hormonowych.

Są to arylowane kwasy tłuszczowe, lub ich pochodne, więc: kwasy 2,4-dwuchlorofenoksy-octowy (2,4 D), β-indolo-octowy, β-indolo-masłowy, indolo-propionowy, α-naftaleno octowy, naftaleno masłowy, α-naftaleno acetamid, — że wymienię najważniejsze. Jedne z nich niszczą rośliny dwuliścienne, drugie jednoliścienne.

Preparaty te zależnie od stężenia mają rozmaite działanie. Bliższych danych o sposobie działania nie mamy. Hormony nie zabijają roślin przez zewnętrzne spalenie, zostają one pochłaniane i rozprowadzane przez cały system, powodując w nim zaburzenia takie, że wskutek nich cała roślina ginie. Użyte w większym stężeniu niszczą siłę kiełkowania nasion. Można więc wczesną wiosną opryskać ziemię preparatami hormonowymi,, a po paru tygodniach, gdy się one rozłożą zupełnie — siać roślinę uprawną. Mniejszymi stężeniami (0.001%) opryskują jabłonie dla zabezpieczenia od przedwczesnego opadania owoców. To działanie stwierdzone zostało na niektórych tylko odmianach jabłoni.

Niektóre z preparatów hormonowych pobudzają pomidory w szklarniach do większego owocowania. Inne zapobiegają kiełkowaniu kartofli w piwnicach, jeszcze inne pobudzają wzrost, jak już przed wojną stosowany Belvitan (Bayer).

W Ameryce pewne frakcje olejów mineralnych, zawierających 10—15% związków aromatycznych stosowane są do niszczenia wszystkich roślin, oprócz rodziny baldaszkowatych. Opryskują nimi z powodzeniem plantacje marchwi. Oleje marchwi nie szkodzą zupełnie, a wytępiają wszystkie chwasty z perzem włącznie.

Środki do dezynsekcji gleby. W Ameryce i Anglii do małych powierzchni stosują bromek metylowy, dwubromek etylenu i inne. Preparaty z DDT (Gesapon-Geigy) Gammexane i SCN-gamma. W Polsce użyto z dobrym skutkiem do niszczenia ognisk stonki dwuchloroetan sprowadzony z Z. S. R. R.

Gazowanie. Na wielką skalę gazują w dalszym ciągu cyjanowodorem drzewa cytrusowe.

Rodentycydy. Przoduje w nich Ameryka. Marynarka wojenna odszczurza okręty preparatem „Antu" α-natfylo-tiomocznikiem, nieskutecznym przeciwko myszom. Antu, w stężeniach zabójczych dla szczurów, jest nieszkodliwy dla ludzi i zwierząt wyższych. Drugim środkiem gryzoniobójczym jest preparat 1080 — monofluorooctan sodowy, gwałtowna trucizna i dla ludzi i dla zwierząt domowych. Stare preparaty z fosforku cynku i siarczanu talawego też są w użyciu.

Zwilżacze i emulgatory. Każda firma, produkująca środki ochrony roślin, ma w swoim katalogu preparaty zwilżające. Z podanych składów chemicznych notujemy np. siarczany wyższe alkilowe sodu.

*

Z tego krótkiego przeglądu środków fitofarmaceutycznych widać, że produkcja ich we wszystkich grupach przesuwa się wybitnie na korzyść preparatów organicznych syntetycznych, usuwając stare środki, zawierające w swym składzie metale ciężkie.

Należy się spodziewać, że przemysł chemiczny, przy współpracy wielu tysięcy specjalistów, dostarczy już w krótkim czasie środków działających błyskawicznie i skutecznie.

Inż. W. Szczypiński
P. I. N. G. W. Puławy,

BIULETYN BIBLIOGRAFICZNY

Biblioteki Instytutu Przemysłu Chemicznego

Czytelnia i biblioteka Instytutu Przemysłu Chemicznego (Warszawa — Żoliborz, ul. Łączności 8) są czynne od 9. do 15., w soboty od 9. do 13.

Raporty Komisji Alianckich znajdują się w Bibliotece, gdzie należy się zwracać w sprawach ich przejrzenia, uzyskania odbitek itp. Zamówienia odbitek prac referowanych w wykazach literatury przyjmuje Biblioteka Oddziału Gliwickiego Instytutu Przemysłu Chemicznego (Gliwice, ul. Sowińskiego 11).

Ceny odbitek wynoszą za jedną stronę tekstu:

na papierze format A 4 negatyw	zł 50.—
„ „ format A 4 pozytyw	„ 75.—
„ błonie format 24 × 36 mm, (mikrofilm)	„ 35.—

WYKAZ LITERATURY Nr 5.

Czasopisma otrzymane do 1. VII. 1948 r.

Skróty oznaczają: s — strony, r — rysunki, t — tablice, w — wykresy. Tytuły czasopism podano w ogólnie przyjętych skrótach.

I. Aparatura. Inżynieria Chemiczna.

Para wodna o wysokim ciśnieniu i dwutlenek krzemu. Karas F. Chem. Obzor, 23, 49 (1949). S. 2½. Opisano zakłócenia, występujące w turbinach o wysokim ciśnieniu pary, spowodowane obecnością SiO_2, teorie powstawania osadów krzemianowych na łopatkach turbiny, usuwanie SiO_2 z wody zasilającej, stosowane w Europie, oraz nowe postępy w tej dziedzinie w U. S. A. do końca 1946 r. *Z. B.*

Rozprężanie adiabatyczne w wyrzucie rakiety. Pirko Z. Chem. Listy, 42, 34 (1948). S. 3¾. Praca teoretyczna. (D. c. nastąpi) *Z. B.*

II. Chemia fizyczna i nieorganiczna.

Struktura węglików, azotków i tlenków uranu. R. E. Rundie, N. C. Baenziger, A. S. Wilson, R. A. Mc Donald. J. Am. Chem. Soc. 70, 99, (1948). S. 6. Badania rentgenograficzne struktury jak również warunków tworzenia się i istnienia UC, UC_2. UN, U_2N_3, UN_2, UO, UO_2, U_3O_8, UO_3. *(E. B.)*

Zasadowe fluorki glinu. J. M. Cowley, T. R. Scott, J. Am. Chem. Soc. 70, 105, (1948). S. 4, r. 1, t. 4. Otrzymanie działaniem NH_3 na mieszane roztwory AlF_3 i $Al_2(SO_4)_3$. Rentgenograficzne badanie struktury i zmian zachodzących przy ogrzewaniu. *(E. B.)*

Stałe jonizacji nieorganicznych kwasów tlenowych w wodzie. J. E. Ricci. J. Am. Chem. Soc. 70, 109, (1948). S. 5, t. 2. Krytyczne omówienie obliczeń i teorii podanych w artykule w roczniku 60, 2047 (1938). Udowodnienie niesłuszności tej teorii. Ułożenie empirycznych ugrupowań i zależności stałych od ładunku centralnego atomu i liczby atomów tlenu poza hydroksylami. *(E. B.)*

Wpływ dwubiegunowych jonów na rozpuszczalność niektórych słabo rozpuszczalnych soli. Fang-Hsuin Lee, Li-Kwan-Luh. J. Am. Chem. Soc. 70, 113, (1948). S. 2, w. 1, t. 2. Wpływ glicyny na rozpuszczalność $TlCl_2$ i $CaSO_4$. *(E. B.)*

Fluor, szczególny twór między pierwiastkami. Milbauer J. Chem. Obzor, 23, 66 (1948). S. 4½, t. 1. r. 8. Artykuł omawia indywidualne własności fluoru i jego związków, zarówno nieorganicznych, jak i organicznych, oraz opisuje ich preparatykę laboratoryjną i techniczną. Specjalną uwagę zwrócono na fluorowane węglowodory. oraz na mechaniczną kompresję fluoru, zastosowaną z powodzeniem w ostatnich latach w U. S. A. *Z. B.*

Sztuczne radioizotopy wytwarzane w reaktorze atomowym. (II część). Sandholzer V. Chem. Listy, 42, 40, (1948). S. 3¼. Autor podaje przegląd produkowanych wyodrębnionych radioizotopów, ich otrzymywanie i własności. *Z. B.*

Zależność Duclaux prężności par cieczy od temperatury. Viktorin O. Chem. Listy, 42, 43 (1948). S. ½. Autor rozważa równanie Duclaux [J. Chim. Phys. 40, 65 (1943)], dające zależność prężności pary od temperatury bezwzględnej, temperatury krytycznej i temperatury punku potrójnego i wykazuje jego zgodność z danymi doświadczalnymi, oraz dogodność w posługiwaniu się nim. *Z. B.*

Otrzymywanie czystego kwasu ortotelurowego z telluru metalicznego przez działanie nadtlenku wodoru, oraz jego oznaczanie. Krepelka J. H. i Kubik L. Chem. Listy, 42, 28 (1948). S. 3, t. 4. Autorzy opracowali nową metodę preparatyki kwasu ortotelurowego za pomocą działania nadtlenku wodoru na telur metaliczny, jak również sposób jego oczyszczania. Najlepszą metodą ilościowego oznaczania tego kwasu jest metoda wagowa Braunera i Kuźmy [Ber. 40, 3362 (1907)]. Metoda Lehnera i Hombergera [J. Am. Chem. Soc. 30, 387 (1908)] nie daje dobrych rezultatów z powodu trudności w ilościowym zredukowaniu teluru. Do redukcji Te^{VI} na Te^{IV} można używać metody Bunsena, której warunki specjalne autorzy wytyczyli. Poza tym autorzy otrzymali czysty preparat soli sodowej w formie wodzianu $Na_2H_4TeO_6 \cdot 2H_2O$ i w postaci bezwodnej. *Z. B.*

Powiązanie danych fizycznych i chemicznych dla użytku przemysłu chemicznego. (c. d.) D. F. Othmer. Chimie & Ind. 59, 446, (1948). S. 5, w. 11. Rozpatrując roztwory dwóch cieczy lotnych, autor podaje dla roztw. kw. octowego w wodzie wykresy ciśnienia cząst. wody i składu par tego roztworu w odniesieniu do prężności pary wodnej w tych samych temp. lub do prężności całkowitej układu, oraz wykres logarytmów spółcz. aktywności wody w zależności od ciśn. pary wodnej w tych samych temp. Omawiając roztwory subst. nielotnych po-

dano w ukł. log. wykresy aktywności i sił elektromotor. dla roztw. wodnego NaOH. Rozpatrzono dane równowagi. P, T, składu cieczy i pary roztw. dwóch subst. lotnych w granicach krytycznych oraz lepkość cieczy w zależności od temperatury. *M. J.*

Badanie nad mlekiem wapienno-siarkowym. G. Valensi. Chim. & Industrie. 59, 440 (1948). S. 6. w. 4, t. 1. Mleko siarkowo-wapienne, składające się, głównie z wielosiarczku wapnia, tworzy się przez działanie siarki na mleko wapienne w temperaturze wrzenia. O ile autorowi wiadomo, nie ma żadnych danych, dotyczących pH i rH tego płynu (rH jest to wykładnik oksydacyjno-redukcyjny). Wydaje się, że działanie zabójcze na mikroorganizmy wywołane jest zarówno własnościami redukcyjnymi wielosiarczków, jak i odczynem alkalicznym spowodowanym ich hydrolizą. Celem pracy jest zbadanie tego zagadnienia pod względem fizyko-chemicznym oraz metod przygotowania mleka siarkowo-wapiennego o możliwie dużym stężeniu i pozbawionego tiosiarczanu wapnia, który jest składnikiem mniej aktywnym. *M. J.*

Uwodnienie mono-glinianu wapnia. J. Brocard. Chimie & Ind. 59, 431 (1948). S. 6, w. 8. t. 2. Anomalie, jakie zauważono przy krzepnięciu i twardnieniu cementów glinowych, zwróciły uwagę na ich główny składnik: mono-glinian wapnia. Dotychczasowe badania wykazały, że podniesienie temperatury wpływało na zmianę postaci krystalicznej utworzonego glinianu uwodnionego. Dla cementu glinowego w temperaturze 30⁰, roztwór przesycony zachowuje się przez 2 dni bez krystalizacji; tworzy się glinian heksagonalny i nawet przy końcu 8 dni nie ma śladu glinianu regularnego. Natomiast w temperaturze powyżej 30^0 uwodnienie przyspiesza się w miarę wzrostu temperatury, jak również przemiana glinianu heksagonalnego na regularny. *M. J.*

Energia siatki soli kompleksowych. K. B. Jacimirskij. Ż. Obszcz. Chim. 17, 2019 (1947). S. 5. t. 3. Obliczono promienie jonów zespolonych na podstawie gęstości soli (stałej), ciepła hydratacji i energii tworzenia jonów zespolonych. Energię siatki soli zespolonych obliczono trzema różnymi metodami: z ciepła rozpuszczania soli w wodzie, z ciepła jej tworzenia i na podstawie promieni jonów, tworzących daną sól. *E. T.*

Budowa cząsteczki fosgenu. P. S. Ugrjumow. Ż. Obszcz. Chim. 17, 2024 (1947). S. 4. Podano 8 elektronowych wzorów struktur cząsteczki fosgenu. Obliczono energię rezonansu cząsteczki fosgenu, równą 8,2 Cal. na gramocząsteczkę. Energia ta jest miarą trwałości stanu cząsteczki. *E. T.*

Rodnik $(SO_2Cl)^{\cdot}$, jego budowa i reakcje. A. J. Jakubowicz i J. M. Zinowiew. Ż. Obszcz. Chim. 17, 2028 (1947). S. 20, t. 2. r. 2. Zbadano wzajemne działanie etylenu, propylenu i chlorku winylu z chlorkiem sulfurylu w niskich temp. w obecności takich katalizatorów, jak chlorki siarki lub pirydyna. Przedyskutowano chemizm tych reakcji i mechanizm działania katalizatorów. Rozpatrzono budowę rodnika $(SO_2Cl)^{\cdot}$, która wyraża się rezonansowymi strukturami z wolnorodnikowym stanem atomów tlenu i siarki. *E. T.*

Trójalaninowe pochodne chromu. L. M. Wolsztein. Ż. Obszcz. Chim. 17, 2048 (1947). S. 6, t. 1. Wychodząc z $Cr(CH_3CHNH_2COO)_3$ otrzymano ciekawy szereg nowych trójalaninowych pochodnych chromu. *E. T.*

Badania w dziedzinie kinetyki katalitycznego powstawania i rozkładu styrenu. A. A. Bałandin i A. A. Tołstopiatowa. Ż. Obszcz. Chim. 17, 2182 (1947). S. 11, t. 5, r. 4. Mierzono szybkości dehydrogenizacji katalitycznej etylobenzenu do styrenu w zależności od szybkości objętościowej zasilania etylobenzenem (od 55 do 2293 ml/l/godz.) i od temp. (550, 575 i 650⁰). Wyciągnięto stąd wniosek, że powstający styren ulega dalej rozkładowi. Zostało to potwierdzone eksperymentalnie drogą przepuszczania styrenu nad katalizatorem w tychże warunkach. Mierzono szybkość rozkładu styrenu w zależności od szybkości obj. (100 i 273 ml/l/godz.) i od temp. (550 do 650⁰). Badano dehydrogenizację podwójnych mieszanin z CO_2 o różnym składzie przy stałym czasie zetknięcia z kontaktem przy 650⁰. Ostatnie badania wykazały, że wraz ze zwiększaniem się rozcieńczenia etylobenzenu, procent styrenu w kondensacie z początku stopniowo wzrasta, a nast. ostro opada. *E. T.*

Termiczna dysocjacja i przewodnictwo elektryczne chlorku jodu w stanie stopienia. Ju. A. Fiałkow i O. I. Szor. Ż. Obszcz. Chim. 18, 14 (1948). S. 4, r. 3, t. 1. Termiczny rozkład chlorku jodu jest procesem odwracalnym. *E. T.*

O homogenizacji rozwarstwienia podwójnego z pomocą trzeciego składnika. I. L. Krupatkin i M. A. Bodin. Ż. Obszcz. Chim. 17. 1993 (1947). S. 6. t. 5, r. 4. Zbadano podwójny układ woda-eter izopropylowy w granicach temp. 20 — 60⁰. Zbadano potrójny układ alk. izopropylowy-eter izopropylowy-woda również w temp. 20 — 60⁰. *E. T.*

Badania układu potrójnego KNO_3 - $KClO_3$ - KCl w stopach. W. A. Pałkin. Ż. Obszcz. Chim. 18, 22 (1948). S. 10, r. 8, t. 8. *E. T.*

O pewnych prawidłowościach w istnieniu izotopów. L. A. Mindalew. Ż. Obszcz. Chim. 18, 32 (1948). S. 8, r. 2, t. 1. Dla minimalnych i maksymalnych izotopów, począwszy od pierwiastka nr 8 ustala się prawo kolejnego zwiększania i zmniejszania się stosunku n:p i różnicy n-p ze zwiększeniem się numeru porządkowego. Dalej wysunięto prawo, że u minimalnych izotopów dla nieparzystych pierwiastków ma miejsce zwiększanie stosunku n/p i różnicy n-p, a dla parzystych zmniejszanie. Dla minimalnych izotopów ustanawia się „prawo jądrowych neutronowych par”. Znaleziono prawidłowość, że dla minimalnych i maksymalnych izotopów różnica n — p leży zawsze na prostej, przechodzącej pod kątem 45^0 przez parzyste numery porządkowe. *E. T.*

Fizyko-chemiczna analiza systemu kwas octowy-kwas azotowy. III. Przewodnictwo elekryczne systemu. S. P. Miskidżjan i N. A. Trifonow. Ż. Obsz. Chim. 17, 2216 (1947). S. 6, r. 5, t. 4. Wykazano, że w systemie przeprowadza prąd kwas azotowy i że powstający związek nie jest elektrolitem, a na odwrót, wiążąc kw. azotowy obniża przewodnictwo systemu. Kwas octowy gra w systemie rolę zasady, a azotowy — kwasu. Podano budowę powstającego związku. *E. T.*

Pojemność cieplna cieczy. I. Pojemność cieplna węglowodorów szeregu benzenu. W. J. Kurbatow. Ż. Obszcz. Chim. 17, 1999 (1947). S. 11, t. 3. Doświadczalnie określono przy 4 — 5 różnicach temp. pojemności cieplne 13 węglowodorów szeregu benzenu. Stwierdzono, że poj. cieplne mogą być wyrażone wzorem: $MC_0 = A + Bt$. Wielkość MC_0 dla benzenu równa się 31,0, a dla każdego wprowadzonego atomu węgla wzrasta średnio o 5,7 Cal. ± 0,7 zgodnie z regułą addytywności pojemności cieplnej cieczy. *E. T.*

O nowych związkach siarki, selenu i jodu. A. F. Kapustinskij i J. M. Gołutwin. Ż. Obszcz. Chim. **17,** 2010 (1947). S. 9, t. 6, r. 3. Zbadano napięcie powierzchniowe i gęstość układów: siarka-jod, selen-jod i siarka-selen w roztw. dwusiarczku węgla. Stwierdzono istnienie: a) jodków siarki: S_3J_2; S_2J_2; SJ_2; SJ_4 i SJ_6; b) jodków selenu: Se_3J_2; SeJ_2 i SeJ_4; c) związku siarki z selenem: SSe_2. *E. T.*

Równowagi w systemie woda-chlorek amonu-jodek amonu-bromek amonu. A. K. Żdanow. Ż. Obszcz. Chim. **17,** 2213 (1947). S. 3, t. 1. *E. T.*

O zagadnieniu mechanizmu powstawania cukrów z aldehydu mrówkowego. S. A. Balezin. Ż. Obszcz. Chim. **17,** 2288 (1947). S. 4. Sprawdzono zaproponowaną przez autora metodykę badania kinetyki kondensacji aldehydu mrówkowego na cukry. Wykazano, że metoda dilatometryczna w zupełności nadaje się do badań kinetyki. *E. T.*

Badanie reakcji powstawania ferrytów kobaltu i niklu. T. I. Bułgakowa i Ja. I. Gerasimow, Ju. P. Simanow i L. L. Klaczko-Gurwicz. Ż. Obszcz. Chim. **18,** 154 (1948). S. 11, r. 4, t. 7. Badanie przeprowadzone trzema różnymi metodami: a) rozpuszczanie produków reakcji w siarkawym i siarkowym kw.; b) rentgenofazową analizą produktów reakcji; c) badaniem magnetyzmu produktów reakcji. Przedział temp., w których zachodzi głównie powstawanie ferrytów kobaltu i niklu, wynosi 700 — 1000°. Czas konieczny dla ukończenia reakcji ferrytyzacji w mieszaninach $CoO\,Fe_2O_3$ i $NiO\,Fe_2O_3$ przy temp. 1100° wynosi 25 — 30 godzin, lecz główna część tlenków łączy się już w ciągu pierwszych 3 — 4 godzin. *E. T.*

O stereochemii arsenu trójwartościowego. V. Gilm Kamaj. Ż. Obszcz. Chim. **17,** 2178 (1947). S. 4. Przy działaniu magnezo- lub cynko-organicznymi związkami chlorowco-podstawionych kwasów tłuszczowych na drugorzędowe chlorowcoarsiny otrzymano różne estry kwasów arsylo-karbonowych. *E. T.*

III. Chemia Organiczna. Biochemia.

Rozkład di-t-alkil nadtlenków. I. Kinetyka. J. H. Raley, F. F. Rust, W. E. Vaughan. J. Am. Chem. Soc. **70,** 88 (1948). S. 7, w. 7, t. 11. Pomiary szybkości rozkładu w fazie gazowej nadtlenków di-t-butylowego i di-t-amylowego. Badanie wpływu ścian naczyń i inhibitorów. Omówienie mechanizmu reakcji. *(E. B.)*

Rozkład di-t-alkil nadtlenków. II. Reakcje powstających wolnych rodników. F. F. Rust, F. H. Seubold, W. E. Vaughan. J. Am. Chem. Soc. **70,** 95 (1948). S. 5, w. 1, t. 7. Opis dużej ilości reakcyj zachodzących przy rozkładzie nadtlenków w obecności innych połączeń. Omówienie wyników dla przeprowadzenia dowodu, że rozkład zachodzi w pierwszej fazie z wydzieleniem wolnych rodników: $(CH_3)_3COOC(CH_3)_3 \rightarrow 2\,CH_3COCH_3 + 2\,CH_3$. *(E. B)*

Wyosobnienie czynnika wzrostu Lactobacillus casei otrzymanego przy fermentacji. B. L. Hutchings, E. L. R. Stokstad, N. Bolionos, N. H. Sloane, I. Subbarow. J. Am. Chem. Soc. **70,** 1 (1948). S. 2, w. 1. Opis wyosobnienia i udowodnienie jego odmienności od innych, poprzednio otrzymanych. *(E. B)*

Wyosobnienie czynnika wzrostu Lactobacillus casei z wątroby. E. L. R. Stokstad, B. L. Hutchings, I. Subbakow. J. Am. Chem. Soc. **70,** 3 (1948). S. 2, r. 1. Opis sposobu wyodrębnienia z ekstraktu wątrobianego przy użyciu estryfikacji metanolem. *(E. B)*

Degradacja czynnika wzrostu Lactobacillus casei otrzymanego przy fermentacji. I. E. L. R. Stokstad, B. L. Hutchings, J. H. Mowat, J. H. Boothe, C. W. Waller, R. B. Angier, J. Semb, I. Subbarow. J. Am. Chem. Soc. **70,** 5 (1948). S. 5, w. 2, t. 1. Badania nad rozkładem przez hydrolizę, w obecności i w nieobecności tlenu i zidenntyfikowanie otrzymanych produktów. *(E. B)*

Degradacja czynnika wzrostu Lactobacillus casei otrzymanego przy fermentacji. II. B. L. Hutchings, E. L. R. Stokstad, J. H. Mowat, J. H. Boothe, C. W. Waller, R. B. Angier, J. Semb, J. Subbarow, J. Am Chem. Soc. **70,** 10 (1948). S. 4, w. 3, t. 1. Dalsze badania nad zidentyfikowaniem produktów rozkładu. *(E. B.)*

Struktura czynnika wzrostu L. casei otrzymanego z wątroby. J. H. Mowat, J. H. Boothe, B. L. Hutchings, E. L. R. Stokstad, C. W. Waller, R. B. Angier, J. Semb, D. R. Cosulich, I. Subbarow. J. Am. Chem. Soc. **70,** 14 (1948). S. 5, w. 5. Ustalenie wzoru strukturalnego zgodnego z wszystkimi danymi doświadczalnymi. *(E. B.)*

Synteza kwasu pteroil-glutaminowego (wątrobowy czynnik wzrostu L. casei) i kwasu pteroinowego. I. C. W. Waller, B. L. Hutchings, J. H. Mowat, E. L. R. Stokstad, J. H. Boothe, R. B. Angier, J. Semb, J. Subbarow, D. B. Cosulich, M. J. Fahrenbach, M. L. Hultquist, E. Kuh, E. H. Northey, D. R. Seeger, J. P. Sickels, J. M. Smith Jr. J. Am. Chem. Soc. **70.** 19 (1948). S. 4, w. 2, t. 1. Przebieg syntezy i dyskusja identyczności. *(E. B.)*

Synteza kwasu pteroil-glutaminowego (wątrobowy czynnik wzrostu L. casei) i kwasu pteroinowego. II. M. E. Hultquist, E. Kuh, D. B. Cosulich, M. J. Fahrenbach, E. H. Northey, D. R. Seeger, J. P. Sickels, J. M. Smith Jr., R. B. Angier, J. H. Boothe, B. L. Hutchings, J. H. Mowat, J. Semb, E. L. R. Stokstad, J. Subbarow, C. W. Waller. J. Am. Chem. Soc. **70,** 23 (1948). S. 2, w. 1. Synteza na innej drodze niż w poprzedniej pracy. *(E. B.)*

Synteza kwasu pteroilglutaminowego. III. R. B. Angier, E. L. R. Stokstad, J. H. Mowat, B. L. Hutchings, J. H. Boothe, E. W. Waller, J. Semb, J. Subbarow, D. B. Cosulich, M. J. Fahrenbach, M. E. Hultquist, E. Kuh, E. H. Northey, D. R. Seeger, J. P. Sickels, J. M. Smith Jr. J. Am. Chem. Soc. **70,** 25 (1948). S. 2, t. 1. Trzeci sposób syntezy. *(E. B.)*

Synteza kwasu pteroilglutaminowego. IV. J. H. Boothe, C. W. Waller, E. L. R. Stokstad, B. L. Hutchings, J. H. Mowat, R. B. Angier, J. Semb, J. Subbarow, D. B. Cosulich, M. J. Fahrenbach, M. E. Hultquist, E. Kuh, E. H. Northey, D. R. Seeger, J. P. Sickels, J. M. Smith Jr. J. Am. Chem. Soc. **70,** 27 (1948). S. 2, w. 1. Nowy, czwarty sposób syntezy. *(E. B.)*

Studia nad strukturą dimeru ketenu. A. T. Blomquist, F. H. Baldwin. J. Am. Chem. Soc. **70,** 29 (1948). S. 2. Przeprowadzenie dowodu struktury laktonowej z podwójnym wiązaniem w pierścieniu. *(E. B.)*

Wieloczłonowe pierścienie węglowe. I. Cyklizacja niektórych bifunkcjonalnych ketenów. A. T. Blomquist, R. D. Spencer. J. Am. Chem. Soc. **70**, 30 (1948). S. 4, t. 1. Dwuketeny, pochodne kw. dwuzasadowych, normalnie polimeryzują się liniowo. W dużym rozcieńczeniu, mała część kondensuje się, dając cykliczne ketony i dwuketony. *(E. B.)*

Wieloczłonowe pierścienie węglowe. II. Nowa synteza ciwetonu i d, l — muskonu. A. T. Blomquist, R. W. Holley, R. D. Spencer. J. Am. Chem. Soc. **70**, 34 (1948). S. 2. Synteza przez cyklizację dwuketenów. *(E. B.)*

Wieloczłonowe pierścienie węglowe. III. Kwasy pochodne cykloheptadekanu. A. T. Bomquist, R. W. Holley. J. Am. Chem. Soc. **70**, 36 (1948).S. 4. Synteza kwasów o grupie COOH i CH_2COOH, przyłączonej do 17 członowego pierścienia. *(E. B.)*

Studium nad syntezą plazmochiny metodą redukcyjnego aminowania niklem, Raneya. R. C. Elderfield, F. J. Kreysa, J. H. Dunn, D. H. Humphreys. J. Am. Chem. Soc. **70**, 40 (1948). S. 5, w. 2. Próby syntezy z 1-dietylamino-4-pentanonu i 6-metoksy-8-aminochinoliny dają małą wydajność plazmochiny i głównie imidazolową pochodną chinoliny. *(E. B.)*

Reakcja o-fenylendiaminy i 8-amino-1, 2, 3, 4-tetrahydrochinoliny z połączeniami karbonylowymi. R. C. Elderfield, F. J. Kreysa. J. Am. Chem. Soc. **70**, 44 (1948). S. 4, w. 1. Reakcje z aldehydami i ketonami prowadzą do powstawania połączeń imidazolowych. Omówienie mechanizmu reakcji. *(E. B.)*

Sporządzanie i przegrupowania 1, 2-dimetylaminochloropropanów. E. M. Schultz, J. M. Sprague. J. Am. Chem. Soc. **70**, 48 (1948). S.4. Otrzymanie z odpowiednich propanoli działaniem $SOCl_2 \cdot Cl$ i $N(CH_3)_2$, ulegają przegrupowaniu, przy czym 1-dimetylamino-2-chloropropan jest połączeniem trwalszym. *(E. B.)*

Pochodne n-alkanoilowe n-butylowego i tetrahydrofurfurylowego mleczanu. M. L. Fein, C. H. Fisher. J. Am. Chem. Soc. **70**, 52 (1948). S. 5, w. 5, t. 4. Otrzymanie kilku pochodnych działaniem chlorków lub bezwodników kwasowych. Ustalenie związku między własnościami fizycznymi a liczbą atomów węgla, pozwalające na obliczenie danych dla brakujących członów *(E. B.)*

Studia nad ligniną i połączeniami pokrewnymi. LXXXIV. Wodorowanie drzewa klonowego pod wysokim ciśnieniem. Lignina hydrolowa. C. P. Brewer, L. M. Cooke, H. Hibbert. J. Am. Chem. Soc. **70**, 57 (1948). S. 3. Wodorowanie trocin w mieszaninie wody i etanolu (1 : 1) w 165 — 170° z katalizatorem Ni Raneya powoduje rozkład celulozy i pozwala na wyosobnienie 75—85% ligniny w stanie niezmienionym. Badanie budowy tej tzw. ligniny hydrolowej przez wodorowanie, rozpuszczanie itp. *(E. B.)*

Studia nad ligniną i połączeniami pokrewnymi. LXXXV. Synteza i własności dimerów pokrewnych ligninie. S. B. Baker, T. H. Evans, H. Hibbert. J. Am. Chem. Soc. **70**, 60 (1948). S. 4. Dla potwierdzenia teorii, że elementarnymi cząstkami ligniny są różne pochodne propylfenolu, syntetyzowano kilka takich pochodnych. Przerabiano je następnie na dimery i poddawano alkoholizie. *(E. B.)*

Studia nad ligniną i połączeniami pokrewnymi. LXXXVI. Wodorowanie dimerów pokrewnych ligninie. S. B. Baker, H. Hibbert. J. Am. Chem. Soc. **70**, 63 (1948). S. 4, t. 3. Wodorowanie dimerów propylfenolowych i porównanie wyników z wodorowaniem połączeń otrzymanych z ligniny. *(E. B.)*

Studia nad ligniną i połączeniami pokrewnymi. LXXXVII. Wodorowanie drewna klonowego pod wysokim ciśnieniem. J. M. Pepper, H. Hibbert. J. Am. Chem. Soc. **70**, 67 (1948). S. 5, t. 1. Wodorowanie pod ciśnieniem 210 atm. w temp. 170°. Oddzielenie i zidentyfikowanie otrzymanych produktów rozpadu ligniny. Próby syntezy podobnych połączeń i wnioski co do budowy ligniny. *(E. B.)*

Synteza embeliny, rapanonu i pokrewnych chinonów przez alkilację nadtlenkami. L. F. Fieser, E. M. Chamberlin. J. Am. Chem. Soc. **70**, 71 (1948). S. 4, t. 1. Na 2, 5-dihydroksybenzochinon działano nadtlenkami kw. alifatycznych o C_{11}, C_{12} i C_{13}, otrzymując pigmenty identyczne z naturalnymi. *(E. B.)*

Niektóre izomery amidonu i pokrewnych połączeń N. R. Easton, J. H. Gardner, M. L. Evanick, J. R. Stevens. J. Am. Chem. Soc. **70**, 76 (1948). S. 3, t. 1. Kondensacja difenylacetonitrylu z 1-dimetylamino-2-chloropropenem i działanie C_2H_5 MgBr na surowy produkt kondensacji. *(E. B.)*

Tiofenowe analogi DDT. P. Truit, M. Mattison, E. Richardson. J. Am. Chem. Soc. **70**, 79 (1948). S. 2. Synteza nieznanych dotychczas analogów i ich własności owadobójcze. *(E. B.)*

Biofizyczne studia nad proteinami plazmy krwi. VII. Wydzielenie γ-globuliny z serum różnych zwierząt. J. C. Nichol, H. F. Deutsch. J. Am. Chem. Soc. **70**, 80 (1948). S. 3, w. 3, t. 2. Opis nowej metody polegającej na zastosowaniu różnych stężeń alkoholu i roztworów NaCl i zmian pH. *(E. B.)*

Biofizyczne studia nad proteinami plazmy krwi. VIII. Wydzielenie i własności γ-globulin z serum normalnych krów. E. L. Hess, H. F. Deutsch. J. Am. Chem. Soc. **70**, 84 (1948). S. 4, w. 6. Opis sposobu wydzielenia i własności przy dyfuzji, sedymentacji w ultracentryfudze, elektroforezie. *(E. B.)*

Przebieg hydrolitycznego rozkładu białek. II. Marecek V. Chem. Obzor. **23**, 46 (1948). S. 3, t. 7. [I. cz. Chem. Obzor, **20**, 188—190 (1945)]. Badano hydrolizę białek w różnych warunkach stężenia kw. solnego, ciśnienia i temperatury. Stwierdzono, że rozkład białek na aminokwasy przy użyciu kw. solnego nie może być nazwany procesem czysto katalitycznym, ponieważ oznaczona ilość kw. solnego powoduje wytworzenie tylko odpowiadającej, ściśle oznaczonej ilości aminokwasów. Kw. solny reaguje z tymi aminokwasami, tworzy połączenia stałe i nie regeneruje się przez dodanie dalszej ilości białka. Wpływ pojedynczych czynników reakcji wyjaśniono za pomocą serii danych doświadczalnych. Opisano metody otrzymywania kw. glutaminowego i kilku nowych soli. *(Z. B.)*

Białka roślin strączkowych, w szczególności soji. Janicek G. Chem. Obzor. **23**, 7 (1948). S. 2. t. 2. Autor omawia zagadnienie białek roślin strączkowych, które pomimo swej biologicznej niekompletności (z wyjątkiem glicyniny soji) posiadają swoje znaczenie w wyżywieniu ludności. Są stosunkowo tanie i dają się uzupełnić od-

powiednimi kombinacjami. Specjalne znaczenie posiadają białka soji, które są używane przy odżywianiu dzieci, diabetyków, artretyków itp. Zagadnienia z tej dziedziny rozwiązywane zagranicą są pilnie śledzone w Czechosłowacji, gdzie oprócz tego wykonywane są samodzielnie badania laboratoryjne i technologiczne.

(*Z. B.*)

Przemiana materiałowa bakterii Mycobacterium tuberculosis. Hnilica L. Chem. Listy, **42,** 43 (1948). S. 1.

(*Z. B.*)

Zależność między budową chemiczną estrów i ich działaniem znieczulającym. Protiva M. Chem. Listy, **42,** 44 (1948). S. 2. (*Z. B.*)

Notatka w sprawie pracy J. Hadacka i M. Vondracka: „O otrzymywaniu pochodnej tertazolowej kwasu trójformylocholowego. [Chem. Obzor, 22, 197 (1947)]. Lukas R. Chem. Obzor, **23,** 32 (1948). S. 3/4. Krytyka pracy i odpowiedź autorów. (*Z. B.*)

Chemia wiskozy i ksantogenianów. II. Diksantogenidy i tiobezwodniki. C. N. Daniłow i N. M. Grad. Ż. Obszcz. Chim. **17,** 2193 (1947). S. 8, Zbadano działanie wzajemne cyjanku potasu z dwuetylo-dwuksantogenidem, dwuizobutylo-dwuksantogenidem, dwuksantogenidami mentolu, dwuacetonoglukozy i celulozo-ksantogenodwusiarczkiem. *E. T.*

Badania w dziedzinie nienasyconych węglowodorów cyklicznych i ich pochodnych. IX. Działanie chinoliny i alkalii na pochodne polichlorowcowe węglowodorów cyklicznych i tłuszczowych. N. A. Domnin i W. A. Czerkasowa. Ż. Obszcz. Chim. **17,** 2283 (1947). S. 5.

E. T.

O kondensacji alkoholi ze związkami aromatycznymi w obecności chlorku glinu. XII. Kondensacja pierwszorzędnego alkoholu butylowego i izoamylowego z benzenem i toluenem. I. P. Cukerwanik i A. W. Poletaew. Ż. Obszcz. Chim. **17,** 2240 (1947).S. 4. Alkylowanie benzenu i toluenu pierwsz. alkoholem butylowym i izoamylowym w obecności $AlCl_3$ zachodzi z trudnością i daje niskie wyd. alkylobenzenów. Alkylobenzeny otrzymane przy kondensacji, zawierają przeważnie izomeryzowane rodniki alkoholi. Przyczyną szczególnego zachowania wym. alkoholi jest łatwość ich rozszczepienia wobec $AlCl_3$ z utworzeniem produktów hydro- i dehydropolimeryzacji zwłaszcza przy nadmiarze $AlCl_3$ i podwyższonej temp. *E. T.*

Badania w szeregu naftalenowym. XII. O przemianach soli suchych 2-naftolo-1-sulfokwasu. W. W. Kozłow i A. G. Kuznecowa. Ż. Obszcz. Chim. **17,** 2244 (1947). S. 9, t. 6, r. 4. Stwierdzono, że sole 2-naftolo-1-suflokwasu w środowisku naftalenu przy wysokiej temp. ulegają przegrupowaniu, przy czym powstają sole kwaśnego estru siarkowego β-naftolu. W obojętnych środowiskach (kaolin, piasek) sole 2-naftolo-1-sulfokwasy przy wysokich temp. ulegają przegrupowaniu w sole 2-naftolo-6-sulfokwasy. *E. T.*

O wzajemnym działaniu tioeterów szeregu tłuszczowego z siarczanami dwualkylowymi. I. A. Usow, M. Z. Finkelsztein i W. N. Bełow. Ż. Obszcz. Chim. **17,** 2253 (1947). S. 3. *E. T.*

O budowie mikrocząsteczki białka II. Otrzymywanie pochodnych dwuoksopiperazyn z bocznymi resztami aminokwasowymi. N. I. Gawriłow i L. N. Akimowa. Ż. Obszcz. Chim. **17,** 2101 (1947). S. 16. Wyjaśniono mechanizm chlorowania chlorkiem oksalylu diketopiperazyny. Wydzielono i zidentyfikowano pięć nowych pochodnych dwuketopiperazyny i glikokolu. Wydzielono i zidentyfikowano trzy nowe związki diketopiperazyny z kw. szczawiowym i glikokolem, oraz ester oksalylodwuglicynodwuetylowy. *E. T.*

Badania w dziedzinie przemiany katalitycznej alkoholi w węglowodory szeregu dwuwinylu. VIII. Przemiana kontaktowa alkoholu izobutylowego w obecności katalizatorów, stosowanych dla otrzymywania dwuwinylu z alk. etylowego. J. A. Gorin i M. I. Danilina. Ż. Obszcz. Chim. **17,** 2089 (1947). S. 6, t. 1. Badano przemianę alk. izobutylowego przy temp. 320 — 400° w obecności katalizatorów, stosowanych dla otrzym. dwuwinylu met. Lebediewa. Wykazano, że w odróżnieniu od alk. etylowego, propylowego i butylowego, węglowodory dwuetylowe o podwójnej ilości atomów węgla (C_8H_{14}) nie powstają z alk. izobutylowego. *E. T.*

Badania w dziedzinie przemiany katalitycznej alkoholi w węglowodory szeregu dwuwinylu. IX. Katalityczna przemiana mieszaniny alk. izobutylowego z aldehydem octowym. J. A. Gorin, M. I. Danilina i F. A. Wasiliewa. Ż. Obszcz. Chim. **17,** 2095 (1947). S. 6, t. 2. Badano kat. przemianę mieszaniny alk. izobutylowego i aldehydu octowego wziętych w stosunku molowym 2 : 1 przy 375° w obecn. katalizatora stosowanego w met. Lebediewa. Wykazano, że przy tym powstaje węglowodór dwuetylowy o wiązaniach sprzężonych i o składzie C_6H_{10}. Równocześnie powstaje dwuwinyl i alk. etylowy, który jest produktem przemiany aldehydu w tych warunkach. Izobutylen i aldehyd izomasłowy, powstające również, są produktami dehydratacji i dehydrogenizacji alk. izobutylowego. *E. T.*

O wzajemnym działaniu kwasu trójpikrokatechinoarsenowego, z niektórymi alkaloidami i subst. o charakterze zasadowym. A. M. Haleckij i R. S. Gerszenowit. Ż. Obszcz. Chim. **17,** 2066 (1947). S. 9, t. 7. Zbadano warunki syntezy i produkty, powstające przy działaniu kwasu trójpikrokatechinoarsenowego z atropiną, morfiną, kodeiną, chininą, kofeiną, nowokainą, piramidonem, zasadą riwanolu i zasadą akrychiny. Kwas trójpikrokatechinoarsenowy może być użyty do identyfikacji wym. wyż. substancyj organicznych, jak też dla ilościowego oznaczania chininy, riwanolu i akrychiny. *E. T.*

Rozszczepienie ligniny z pomocą sodu metalicznego w ciekłym amoniaku. I. N. N. Szorygina (Makarowa-Zemlanskaja) i T. J. Kefeli. Ż. Obszcz. Chim. **17,** 2058 (1947). S. 8, t. 1. Przy obróbce ligniny izolowanej z drewna (met. Freudenberga, Willstättera jak też met. technicznego scukrzania drewna) z pomocą sodu metal. w roztw. ciekłego amoniaku zachodzi rozszczepienie ligniny. Otrzymuje się niskocząsteczkowe aromatyczne subst. o charakterze obojętnym; niskocząsteczkowe fenole, kwasy i ze znaczną wyd związki rozpuszczalne w wodzie i alkoholu oraz nierozp. w eterze. Nadto otrzymuje się wysokocząsteczkowe substancje, które są produktami niepełnego rozszczepienia ligniny. *E. T.*

Właściwości reakcyj niektórych organicznych kwasów z metalami techn. W. D. Jachontow. Ż. Obszcz. Chim. **17,** 2054 (1947). S. 4. Przy reakcjach zwykłych metali (cynk, ołów, częściowo stal) z organicznymi, przede wszystkim jednozasadowymi kwasami szeregu tłuszczowego, stwierdzono nast. zjawiska: wydzielanie wodoru w mniejszej ilości, niż to odpowiada ilości przechodzącego do roztworu metalu oraz powstawanie aldehydów — produktów redukcji kwasów. Prowadzi to do uznania tych kwasów oraz obecności tlenu za czynniki depolaryza-

cyjne. Na katodowych miejscach metalu w tych warunkach zachodzą dwa procesy: a) $2H + \frac{1}{2}O_2 = H_2O$ i b) $2H + RCOOH = RCHO + H_2O$. Miedź i stal nierdzewna przy reakcji z kw. mrówkowym i octowym nie dają aldehydów. *E. T.*

Badanie systemu NaJ-KJ-furfurol metodą analityczną. A. G. Sarkisow, N. F. Sacharowa i G. E. Antropow. Ż. Obszcz. Chim. **17**, 2208 (1947). Zbadano izotermy rozpuszczalności potrójnego systemu KJ-NaJ-furfurol przy 20, 30 i 40°. Rezultaty wskazują na brak chemicznego działania pomiędzy składnikami. *E. T.*

N-fenylo-tiocyjaniny. A. I. Kiprianow i I. K. Uszenko. Ż. Obszcz. Chim. **17**, 2201 (1947). S. 7, t. 2. 2-Imino-3-fenylobenztiazolina przy ogrzewaniu z alkoholowym roztw. alkalii daje N-fenylo-o-aminofenylomerkaptan. Działaniem na ostatni chlorowcobezwodnikami kwasów karbonowych w roztw. benzenu otrzymano jodofenyleny 2-metylo, 2-etylo, 2-n-propylo, 2-benzylo i 2-brommetylobenztiazolu. Z wym. soli czwartorzędowych otrzymano zwykłą drogą odpowiednie tiokarbocyjaniny i *p*-dimetyloaminostyryle. W N-fenylotiokarbocyjaninach zaobserwowano działanie batochromowe grup fenylowych przy atomach azotu i bardzo silne działanie batochromowe alkyli w położeniu 8 i 10. W *p*-dimetyloaminostyrylach stwierdzono wyraźne działanie hypsochromowe alkyli w położeniu β. *E. T.*

O reakcji otrzymywania fosfonooctowego i fosfonomalonowego estru. A. E. Arbuzow i Gilm Kamaj. Ż. Obszcz. Chim. **17**, 2149 (1947). S. 9. Wykazano, że reakcja działania dwuetylofosforynu sodowego z estrem chlorooctowym w środowisku alkoholowym przebiega w jednym kierunku. Wbrew danym Kosołapowa fosfonooctowy ester otrzymuje się z wyd. ok. 80% teorii. *E. T.*

Cynowo-fosforowo-organiczne związki. I. Synteza związków typu $R_3Sn—P \overset{=O}{=} (OR)_2$. B. A. Arbuzow i A. N. Pudowik. Ż. Obszcz. Chim. **17**, 2158 (1947). S. 8. Wykazano, że przy działaniu związków trójalkylo-chlorowco-cynowych na estry trialkylowe kw. fosforowego tworzą się estry fosfono-trójalkylo-cynowe. *E. T.*

O analogach chlorobezwodnika Boyda. A. E. Arbuzow i K. W. Nikonorow. Ż. Obszcz. Chim. **17**, 2129 (1947). S. 10, t. 1. Przeprowadzono syntezę trzech analogów chlorobezwodnika Boyda: tlenku difenylo-bifenylo-metylo-dichlorofosfiny, tlenku fenylodibifenylometylo-dichlorofosfiny, tlenku tribifenylometylo-dichlorofosfiny. *E. T.*

O otrzymywaniu pewnych estrów kwasu triarylometylo-fosfinowego. A. E. Arbuzow i K. W. Nikonorow. Ż. Obszcz. Chim. **17**, 2139 (1947). S. 10. Działaniem difenylobifenylobromometanu, fenylodibifenylobromometanu i tribifenylobromometanu na ester metylowy, etylowy, n- i izopropylowy, n- i izobutylowy kwasu fosforawego otrzymano dwuestry odpowiednich triarylometylofosfinowych kwasów (ogółem 18 dwuestrów). *E. T.*

Przegrupowania cząsteczkowe związków organicznych w pracach chemików Z. S. R. R. w ciągu 30 lat (1917—1947). S. N Daniłow. Ż. Obszcz. Chim. **17**, 1925 (1947). S. 55. Praca monograficzna, obejmuje 232 pozycje literatury. *E. T.*

Elektronowa chemia organiczna i drogi jej rozwoju w Z. S. R. R. (1917 — 1947). W. W. Razumowskij. Ż. Obszcz. Chim. **17**, 1981 (1947). S. 11. Omówienie ponad 60 prac z tej dziedziny. *E. T.*

O alkaloidach dziko rosnących gatunków maku. VIII. Alkaloidy Papaver Bracteatum. W. W. Kiselew i P. A. Konowałowa. Ż. Obszcz. Chim. **18**, 142 (1948). S. 9, t. 1. Z Papaver Bracteatum wydzielono cztery krystaliczne zasady: izotebainę, oripawinę i dwa nowe alkaloidy: brakteinę — $C_{19}H_{21}O_4N$ i braktaminę $C_{11}H_{15}O_2N$. Podano wzory dla brakteiny i braktaminy:

$$C_{16}H_{10}(NCH_3)(OCH_3)_2(OH)_2 \quad i \quad C_9H_8(NCH_3)(OCH_3)(OH).$$

E. T.

O zanieczyszczeniach powstających w starych preparatach siarczanów dwualkylowych. O dwumetylopirosiarczanie. I. W. Maczinskaja, W. N. Biełow i I. A. Usow. Ż. Obszcz. Chim. **17**, 2292 (1947). S. 5. Powstawanie zanieczyszczeń w starych preparatach siarczanów dwualkylowych warunkowane jest rozkładem siarczanu dwualkylowego wg równania $R_2SO_4 \rightarrow R_2O + SO_3$ i dalszym wzajemnym działaniem bezwodnika kw. siarkowego z siarczanem dwualkylowym, przy czym tworzy się produkt przyłączenia o składzie $(CH_3)_2SO_4 \cdot SO_3$ (dwumetylopirosiarczan). *E. T.*

Sacharynowe przegrupowanie bioz. III. Izomeryzacja maltozy w kwas ortomaltosacharynowy. A. M. Gahokidze. Ż. Obszcz. Chim. **18**, 60 (1948). S. 8. Otrzymano 1, 2-dwuchloro- i mono-2-chloroheksaacetylo-maltozę. Ostatnia przy ogrzewaniu z tlenkiem ołowiu ulega przemianie w kwas ortomaltosacharynowy. Przez utlenienie heksaacetylomaltalu ozonem otrzymano heksaacetyloglukozydo-3-arabinozę, która przy zmydlaniu przechodzi w glukozydo-3-arabinozę. Przy ogrzewaniu z rozcieńczonego roztw. kwasu siarkowego maltal przechodzi w 2-dezoaksy-maltozę. 2-dezooksymaltoza daje kwas 2-dezooksymaltobionowy, który okazał się identycznym z kwasem ortomaltosacharynowym. Otrzymano pochodne kwasu ortomaltosacharynowego. *E. T.*

Badania trzeciorzędnego alkoholu acetylenowego, posiadającego grupę neopentylową, — metylo-trzec.-butyloacetylenylo-karbinolu. I. A. Faworskaja. Ż. Obszcz. Chim. **18**, 52 (1948). S. 8. Ustalono obojętność metylo-trzec.-butyloacetylenylokarbinolu w odniesieniu do reakcji podstawienia grupy hydroksylowej chlorowcem. Działaniem kwasu solnego w obecności chlorku miedziawego na metylo-trzec.-butyloacetylenylokarbinol otrzymano 1-chloro-3, 4, 4-trójmetylopentadien -1, 2. Przez dehydratację bad. alkoholu otrzymano (β-trzec.-butylowinyloacetylen). Zbadano met. elektrolitycznego uwodarniania metylo-trzec.-butyloacetylenylokarbinolu. Przedstawiono nową syntezę 4, 4-dwumetylo-3-metenpentenu-1 (β-trzec.-butylowinyloacetylenu) przez dehydratację metylo-trzec.-butylowinylokarbinolu. *E. T.*

Badania w dziedzinie chloropochodnych. II. Efekt indukcyjny i kolejność podstawienia chlorem atomów wodoru w chloroalkylach. D. Tiszczenko i N. Żohowec. Ż. Obszcz. Chim. **18**, 43 (1948). S. 9, t. 2. Zbadano działanie chloru na 1-i 2-chloropentany. Wykazano, że stosunkowe ilości powstających dwuchlorków zgadzają się dobrze z teoretycznym p. widzenia, przedstawionym w poprzedniej pracy. *E. T.*

Rozszczepienie amin trzeciorzędowych analogiczne do rozszczepienia Brauna. W. A. Rudenko, A. J. Jakubowicz i T. J. Nikiforowa. Ż. Obszcz. Chim. **17**, 2256 (1947). S. 3. Badano wzajemne działanie trójmetyloaminy z fosgenem, przebiegające z utworzeniem chlorku dwumetylokarbaminoilu i chlorku metylu. Produktem pośrednim wzajemnego działania jest substancja typu soli zasady amoniowej. *E. T.*

Związki dwusiarczynowe aldehydów i ketonów. I. Badania równowagi reakcji przyłączenia w roztworach wodnych. M. A. Gubarewa. Ż. Obszcz. Chim. 17, 2259 (1947). S. 6, t. 3, r. 3. *E. T.*

Badanie alkaloidów Smirnovia Turkestana Bge. (rodz. Leguminosae). A. A. Rjabinin. Ż. Obszcz. Chim. **17**, 2265 (1947). W nadziemnych częściach Smirnovia Turkestana wykryto sferofizynę. Sferofizynie towarzyszy inna zasada, wydzielona w postaci monopikrynianu. Przy hydrolizie alkalicznej odszczepia się isopropylo-winylo-putrescyna, CO_2, NH_3 lub prostsza amina. *E. T.*

Wzajemne działanie dwusiarczku sodu z chlorowcobezwodnikami, pewnych kwasów aromatycznych. II. J. O. Gabel i L. F. Szpejer. Ż. Obszcz. Chim.**17**, 2277 (1947). S. 6. Zastosowano chlorowcobezwodniki kwasów: p-nitrobenzoesowego, ftalowego, acetylosulfanilowego. W wypadku chlorku p-nitrobenzoilu powstaje di-(p-nitrobenzoilo)-disulfid z wyd. 28%. W wypadku chlorku ftalilu powstaje ftalilo-sulfid z wyd. 12,5% i siarka elementarna. Przy zastosowaniu chlorku acetylosulfanililu powstaje di-(acetylosulfanililo)-disulfid z wyd. 65%. *E. T.*

O kondensacji dwuwinylu, chloroprenu i bromoprenu z akronitrylem. A. A. Petrow i N. P. Sopow. Ż. Obszcz. Chim. **17**, 2228 (1947). S. 7, t. 1. Wydzielono i scharakteryzowano odpowiednie produkty kondensacji nitryle cykloheksen-3-karbonowego kwasu i jego 4-chloro- i 4-bromopochodnych. Stwierdzono, że kondensacji akronitrylu z chloroprenem i bromoprenem towarzyszy powstawanie produktów ubocznych. Przez zmydlenie wydzielonych nitryli otrzymano kwas cykloheksen-3-karbonowy i jego 4-chloro- i 4-bromopochodne. Drogą alkoholizy nitryli otrzymano odpowiednie metylowe estry tych kwasów. Przez redukcję nitryli sodem metal. w roztw. alkoholu otrzymano $\triangle^3$-tetrahydrobenzyloaminę. *E. T.*

O kondensacji chlorku winylu z benzenem w obecności chlorku glinu. M. S. Malinowskij. Ż. Obszcz. Chim. **17**, 2235 (1947). S. 5, t. 1. Chlorek winylu przy kondensacji z benzenem w obecności chlorku glinu daje głównie niesymetryczny dwufenyloetan, żółto-czerwony olej i smołę ciemną. Przy tej reakcji izolowano styren jedynie w postaci śladów. Nieco więcej otrzymuje się etylobenzenu. *E. T.*

Cynowo-fosforowo-organiczne związki. II. Synteza związków typu $R_2Sn[PO(OR)_2]_2$. B. A. Arbuzow i N. P. Greczkin. Ż. Obszcz. Chim. **17**, 2166 (1947). S. 12. Działaniem związków dwualkylo-dwuchlorowcocynowych na trójalkylo-fosforyny otrzymano nowy typ fosforowo-cynowych związków : estry dwufosfono-dwualkylo-cyny: $R_2SnHal_2 + 2P(OR)_3 \rightarrow R_2Sn[PO(OR)_2]_2 + + 2RHal$. *E. T.*

Własności katalityczne tlenku hafnu i cyrkonu. S. B. Anisimow i G. I. Hajdarow. Ż. Obszcz. Chim. **18**, 40 (1948). S. 3, t. 2. Tlenek hafnu przy rozkładzie katalitycznym alkoholu etylowego powoduje głównie reakcję dehydratacji, której towarzyszy wiele ubocznych reakcyj. Katalityczna aktywność tlenku hafnu i cyrkonu, jak też powodowane nimi rakcje rozkładu alkoholu są prawie identyczne. Prażenie HfO_2 i ZrO_2 wyżej 500° powoduje utratę aktywności. Autorzy dochodzą do wniosku, że aktywność katalizatora przy bliskich atomowych promieniach i strukturach siatek nie zależy od ciężarów atomowych pierwiastków. *E. T.*

Otrzymywanie tłuszczowo-aromatycznych glikoli. (Fenyloetylenoglikolu). J. B. Talkowskij. Ż. Obszcz. Chim. **18**, 68 (1948). S. 2. Fenyloetylenoglikol otrzymano z dobrą wydajnością w warunkach opisanych. *E. T.*

Badanie wzajemnego działania siarki ze związkami nienasyconymi. II. Synteza β-fenylotofenu i jego homologów. M. G. Woronkow i A. S. Broun. Ż. Obszcz. Chim. **18**, 70 (1948). S. 7. Wykazano, że w rezultacie reakcji 2-metylo-3-fenylo-butadienu-1, 3 z siarką powstaje β-fenylo- β'-tiotolen. Przeprowadzono syntezę innych możliwych izomerycznych β-fenylotiotolenów. Wykazano możliwość powstania β-fenylotiofenu przy działaniu siarką na drugorz.-butylobenzen. *E. T.*

Działanie tlenków azotu na nienasycone kwasy szeregu $C_nH_{2n-2}O_2$. I. Działanie N_2O_3 na kwas petrozelinowy. N. W. Wiliams i S. W. Wasiliew. Ż. Obszcz. Chim. **18**, 77 (1948). S. 5. Wiązanie etylenowe kwasu petrozelinowego wysyca się całkowicie N_2O_3. Otrzymano krystaliczny i ciekły nitrozyt kwasu petrozelinowego. U pierwszego grupy — NO_2 i — NO związane są z węglem według typu pseudonitrozytu. Ciekłego nitrozytu nie udało się zredukować. *E. T.*

Syntezy z pomocą nitrylu kwasu akrylowego. VII. N-etylo-N-fenylo-β-aminopropionitryl i pewne jego pochodne. A. P. Terentiew, A. N. Kost i W. M. Potapow. Ż. Obszcz. Chim. **18**, 82 (1948). S. 5, t. 1. Na przykładzie etyloaniliny zbadano reakcję kondensacji akrylonitrylu z aminami aromatycznymi. Stwierdzono, że najlepsze wydajności (70%) otrzymuje się przy wspólnym ogrzewaniu składników z obecn. bezwodnika octowego. Udowodniono budowę związku otrzymanego przez zmydlenie na odpowiedni amid i kwas. *E. T.*

Badania w dziedzinie związków o strukturze chinoidowej. II. Działanie wzajemne niektórych dwusiarczynowych pochodnych p-naftochinonów z podstawionymi hydrazynami. D. A. Boczwar, E. I. Winogradowa Ju., B. Szwecow i M. M. Szemjakin. Ż. Obszcz. Chim. **18**, 87 (1948). S. 11. Poza tym zbadano własności powstających hydrazonów. Otrzymane rezultaty potwierdziły poprzednio wyrobione poglądy na budowę tych związków, jakie otrzymuje się w różnych stadiach tych przemian. *E. T.*

Badania reakcji sulfonowania. VIII. Cieplny efekt reakcji sulfonowania naftalenu. A. A. Spryskow. Ż. Obszcz. Chim. **18**, 98 (1948). S. 5, r. 1, t. 1. Efekt cieplny reakcji sulfonowania naftalenu, oznaczony w kalorymetrze przy 16—20°, gdy powstaje głównie α-kwas, równy jest 5.07 cal na 1 mol. ciekłych wejściowych substancji i produktów reakcji. Oznaczono ciepło rozpuszczenia bezwodnego α-sulfokwasu naftalenu i jego hydratu. Z otrzymanych danych obliczono ciepło hydratacja α-kwasu, równe 5,70 Cal na 1 mol. *E. T.*

Laboratoryjna synteza α-bromoetylobenzenu. G. B. Talkowskij. Ż. Obszcz. Chim. **18**, 103 (1948). S. 1. Bromowanie etylobenzenu do α-bromoetylobenzenu zachodzi pomyślnie w fazie pary. *E. T.*

Synteza izobutylotetralyloketonu. S. L. Gusinskaja i G. A. Goldberg. Ż. Obszcz. Chim. **18**, 104 (1948). S. 2, r. 1. Przez kondensację chlorobezwodnika kwasu izowalerianowego z tetraliną met. Friedel-Craftsa otrzymano β-izobutylotetralyloketon z wyd. 64% teor. Redukując β-izobutylotetralyloketon otrzymano β-izoamylotetralinę. *E. T.*

Kondensacja związków aromatycznych z alkoholami, w obecności $AlCl_3$ (i innych reagentów). XIV. Amylotetraliny. A. N. Tatarenko i I. P. Cukierwanik. Ż. Obszcz. Chim. **18**, 106 (1948). S. 4, r. 1, t. 2. Ustalono

możliwość alkylowania tetraliny alkoholem amylowym w obecności $AlCl_3$, $ZnCl_2$, H_3PO_4. Lepsze wyd. β-amylotetralin (80% teor.) otrzymano z $ZnCl_2$ w rurkach zatopionych. Podano fiz.-chemiczne charakterystyki czterech β-amylotetralin i otrzymanych z nich przez odwodornienie β-amylonaftalenów. *E. T.*

O chlorobezwodnikach kwasu p-sulfamidobenzoesowego. W. M. Radionow i E. W. Jaworskaja. Ż. Obszcz. Chim. **18**, 110 (1948). S. 4. Przy sprawdzaniu danych Remsena stwierdzono, że przy wzajemnym działaniu k-soli kwasu p-sulfamidobenzoesowego z PCl_5, wbrew mniemaniu badacza amerykańskiego, powstaje nie normalny chlorobezwodnik kwasu sulfamidobenzoesowego, a trójchlorek fosfazozwiązku chlorobezwodnika kwasu sulfamidobenzoesowego $ClCOC_6H_4SO_2N = PCl_3$, który dał przy destylacji pod próżnią chlorobezwodnik benzonitrylo-p-sulfokwasu $CN \cdot C_6H_4SO_2Cl$. Normalny chlorobezwodnik kw. sulfamidobenzoesowego $NH_2SO_2C_6H_4COCl$ przygotowano przy działaniu chlorku tionylu na k-sól kwasu p-sulfamidobenzoesowego. *E. T.*

Zagadnienie mechanizmu powstawania skondensowanych systemów heterocyklowych. I. Mechanizm powstawania 2-oksy-5,6-dwuwinylenolepidyny (β-nafto-α-oksylepidyny). S. N. Hitrik. Ż. Obszcz. Chim. **18**, 114 (1948). S. 3. β-Nafto-2-oksy-4-metylochinolina może być otrzymana drogą termicznego zamknięcia jednego z produktów kondensacji β-naftyloaminy z estrem acetooctowym: β-naftyloamidu kwasu (β-naftylo)-aminokrotonowego. Mechanizm tego termicznego zamykania jest związany z odszczepieniem jednej cząsteczki β-naftyloaminy, analogicznie do zamykania 2-pirydyloamidu kwasu (2-pirydylo)-aminokrotonowgo. *E. T.*

O aminopochodnych metanikotyny. Ja. L. Goldfarb i E. N. Karaułowa. Ż. Obszcz. Chim. **18**, 117 (1948). S. 7. Działając nadmiarem bezwodnika octowego na aminonikotynę i zmydlając następnie produkt reakcji otrzymano α-aminometanikotynę. W charakterze produktu ubocznego otrzymuje się również monoacetylową pochodną α-aminometanikotyny. *E. T.*

IV. Chemia analityczna. Laboratorium.

O nowszej ocenie technologicznej pektyn owocowych. Kyzlink V. i Kristofova D. Chem. Obzor, **23**, 1 (1948). S. 6, r. 5, t. 1. Autorzy podają krótki przegląd obecnego stanu wiadomości o estryfikacji cząsteczki pektynowej, wspominając o pewnych możliwościach użycia jej w praktyce technicznej i laboratoryjnej. Następnie podają w szczegółach sposób użycia metody miareczkowej Deuela do oznaczania czystej pektyny oraz znormalizowany sposób kontroli i oznaczania zdolności gelotwórczej pektyn technicznych w przystosowaniu do produkcji w przemyśle owocowym. *Z. B.*

Optyka elektronowa w praktyce technicznej. Dohnalek R. i Rozsival M. Chem. Obzor, **23**, 63 (1948). S. 3, r. 7. W dziedzinie zastosowań dyfrakcji promieni elektronowych do celów analitycznych pracował w Czechosłowacji już przed wojną prof. Dolejsek (tragicznie zmarły podczas wojny) wraz ze swymi uczniami. Od jesieni 1946 r. jest w ruchu na uniwersytecie Karola w Pradze specjalnie zakupiony mikroskop elektronowy. W artykule podano opis aparatów i ich działania, technikę pracy oraz przykłady obrazów dyfrakcyjnych i zdjęć submikroskopowych. *Z. B.*

Proste przeprowadzenie próby Gutzeita i zastosowanie jej do kolorymetrycznego oznaczania arsenu. Jensovsky L. (komunikat tymczasowy), Chem. Listy, **42**, 31 (1948). S. 1 ¼, r. 1. Opisano prostą aparaturę, umożliwiającą oznaczenie arsenu w rozcieńczeniu granicznym 1 : 100,000.000 i w ilościach granicznych 0,05 γ. Urządzenie to zastępuje normalną próbę na papierkach reakcyjnych, podnosi czułość reakcji i daje możność ilościowego oznaczenia arsenu kolometrycznie. Aparat może być użyty do badań innych substancji, jak np. metanolu i cyjanków. *Z. B.*

Rozdzielanie uranu i żelaza. Vlasak F. i Kosinova L. Chem. Listy, **42**, 32 (1948). S. 2, t. 3, w. 1. Żelazo i uran można rozdzielić, wykłócając eterem mieszaninę chlorków w 20% kw. solnym. Chlorek żelazowy przechodzi w 99% do warstwy eterowej, zaś chlorek uranylu pozostaje ilościowo w warstwie wodnej. Ślady żelaza pozostałe w warstwie wodnej usuwa się metodą węglanową. Metody tej nie można używać do oddzielania uranu od glinu, wanadu, niklu, kobaltu i manganu. *Z. B.*

Przyczynek do ilościowego oznaczania kwasu mlekowego. Hummel V. Chem. Obzor, **23**, 42 (1948). S. 4 ½, t. 2, r. 1, w. 1. Opracowano metodę oznaczania kw. mlekowego w mieszaninie z kw. mrówkowym, cytrynowym i winowym w obecności niższych alkoholi (metanolu, etanolu). W metodzie tej nie przeszkadzają drobniejsze ilości kwasu octowego i sacharozy. *Z. B.*

Elektronowa mikroskopia cząsteczek. Wyckoff R. W. G. Chem. Listy, **42**, 38 (1948). S. 4. 4 mikrografie (tekst angielski i czeski). Streszczenie odczytu wygłoszonego na Uniwersytecie Karola w dniu 2-go lipca 1947 roku. *Z. B.*

Oddzielanie pierwszo, drugo i trzeciorzędowych amin przy pomocy bezwodnika kw. ftalowego i 2-nitroindandionu-1, 3. J. J. Wanag. Ż. Obszcz. Chim. **17**, 2030 (1947). S. 9. Podano sposób oddzielenia pierwszo-, drugo- i trzeciorzędowych amin. Mieszaninę amin gotuje się z nadmiarem bezwodnika kw. ftalowego w kwasie octowym lodowatym, przy czym amina pierwszorzędowa całkowicie przechodzi w odpowiedni N-podstawiony ftalimid, który po rozcieńczeniu wodą odsącza się (osad). Z niego znaną met. wydziela się z powrotem aminę pierwszorzędową. Do przesączu po oddzieleniu ftalimidu dodaje się nadmiar stęż roztworu 2-nitroindandionu-1, 3, przy czym wytrąca się nitroindandionowa sól aminy drugorzędowej. Tę odłącza się, a wolną aminę wydziela alkaliami, z przesączu stęż. kwasem solnym regeneruje się nitroindandion. Z przesączu po odsączeniu nitroindandionowej soli aminy drugorzędowej alkaliami wydziela się aminę trzeciorzędową. Metoda jednako dobrze daje się stosować jak dla oddzielenia amin alifatycznych, tak amin aromatycznych, przy czym obojętnym jest, czy aminy znajdują się w stanie wolnym, czy też w postaci soli. *E. T.*

Polarograficzne śledzenie polikondensacji kwasu mlekowego. Jelinek Z. K. Chem. Obzor. **23**, 61 (1948). S. 2, t. 4, r. 5 (w tym 2 polarogramy). Badano zdolność polikondensatów kw. mlekowego do tłumienia dodatnich maksymów tlenowych. Znaleziono, że w miarę tworzenia się anormalnych cząsteczek przy polikondensacji zdolność tłumienia rośnie szybciej, niż średni stopień polikondensacji. Zdolność ta nie jest średnią, lecz krańcową własnością polikondensatów kw. mlekowego. *Z. B.*

Oznaczenie stężenia jonu wodorowego wg skali nieodbarwiającej się. K. W. Flerow i B. W. Ozimow. Ż. Obszcz. Chim. **18**, 18 (1948). S. 4, t. 4. Zaproponowano

nieodbarwiającą się skalę z roztworów soli mineralnych, która imituje zabarwienie, jakie daje uniwersalny indykator Bogena w roztworach o pH 2 — 10. *E. T.*

Oznaczenie wodoru aktywnego z pomocą reagentu Grignarda w atmosferze dwutlenku węgla. VI. A. P. Terentiew i N. J. Szor. Ż. Obszcz. Chim. **17**, 2075 (1947). S. 5, t. 2, r. 1. Zaproponowano szereg udoskonaleń w technice pracy wg met. Terentiewa ze współpr. Wykazano, że w charakterze zasadniczego reagentu zamiast magnezo-jodometylu można użyć eterowy roztwór cynkojodometylu, który jednakże dość szybko traci swoją aktywność w atmosferze CO_2. W produktach reakcji stwierdzono aceton. *E. T.*

Widma pochłaniania w ultrafiolecie pewnych pochodnych pirydyny i nikotyny. I. Ja. L. Goldfarb, O. N. Setkina i Ja. L. Daniuszewskij. Ż. Obszcz. Chim. **18**, 124 (1948). S. 8, r. 6. *E. T.*

Widma pochłaniania w ultrafiolecie pewnych pochodnych pirydyny i nikotyny. II. O. N. Setkina, Ja. L. Daniuszewskij i Ja. L. Goldfarb. Ż. Obszcz. Chim. **18**, 132 (1948), S. 10, r. 6, t. 4. *E. T.*

V. Technologia chemiczna nieorganiczna.

Produkcja glejty, glazur ceramicznych, emalii i fryty. L. Hruban. Chem. Obzor. **23**, 21 (1948). S. 5, r. 2. Przegląd produkcji, łącznie z historycznym zarysem rozwoju w dziedzinie ceramiki, uzupełniony opisem używanych surowców i technologicznymi danymi. *Z. B.*

VI. Technologia chemiczna organiczna.

Farmaceutyczna produkcja, kontrola i badania naukowe w U. S. A. i Kanadzie. Herold M. Chem. Obzor. **23**, 9 (1948). (cz. I.). S. 5, r. 6 i Chem. Obzor. **23**, 29 (1948). (cz. II.). S. 2½, r. 1. Odczyt, wygłoszony na posiedzeniu Związku Inżynierów Chemików SIA w Pradze, 18. X. 1946 r. Artykuł obejmuje sprawozdanie z wycieczki naukowej do Stanów Zjedn. i Kanady. Autor referuje przebieg produkcji i kontroli penicyliny i innych antibiotyków, daje przegląd przemysłu chemiczno-farmaceutycznego w U. S. A. oraz instytutów naukowo-badawczych i instytutów kontroli ruchu przy fabrykach. Kończy sprawozdanie ze 110-go Kongresu „American Chemical Society" i z wystawy chemicznej „National Chemical Exposition" w Chicago w 1946 r. *Z. B.*

Produkcja alkoholu sulfitowego. Bureš J. Chem. Obzor. **23**, 27 (1948). S. 2. r. 1. Autor podaje dane o przedwojennej produkcji w Szwecji, gdzie powstał ten przemysł. W Czechosłowacji podczas ostatniej wojny zbudowano 4 nowoczesne fabryki, które przerabiają ługi posulfitowe wielkich papierni. Autor podaje dane technologiczne i opis produkcji z załączeniem schematu. Podaje możliwości wielostronnych zastosowań, oraz podnosi znaczenie możliwości wyrównywania nim braków ogólnej produkcji spirytusu, narażonej na zależność od warunków klimatycznych (słabe zbiory ziemniaków, buraków cukrowych itp.). *Z. B.*

Własności oleju z ziaren brzoskwiniowych. W. A. Bush, B. J. Cagan. Ind. Eng. Chem. **39**, 1452, (1947). S. 1. Zawiera dane liczbowe, dotyczące własności oleju z ziaren brzoskwiniowych. *(R)*

Kopolimery butadienu z chlorowanymi styrenami. C. S. Marvel, G. Inskeep, R. Deanin, A. E. Juve, C. H. Schroeder, M. M. Goff. Ind. Eng. Chem. **39**. 1486, (1947). S. 5, t. 5. Użyto około 20 chlorowanych styrenów do kopolimeryzacji z butadienem. Stwierdzono, że niektóre kopolimery były jakościowo wyższe, pozostałe zaś były podobne do buny-S (GR-S). *(R)*

Dwutlenek selenu jako dodatek do smarów. R. E. Heiks, F. C. Croxton. Ind. Eng. Chem. 39, 1466. (1947). S. 7, r. 1, w. 6, t. 12. Dwutlenek selenu, chociaż znany jest jako utleniacz, hamuje również utlenienie olejów schnących w odniesieniu do smarów działa jako antyutleniacz. W omawianej pracy podano wyniki prób, na podstawie których można porównać działanie dwutlenku selenu do zachowania się niektórych handlowych antyutleniaczy. *(R)*

Kauczuk z rośliny Guayule. M. S. Nishimura, F. N. Hirosawa, R. Emerson. Ind. Eng. Chem. **39**, 1477, (1947). S. 9, r. 1, w. 1, t. 12. Praca omawia sposób wydobycia oraz własności kauczuku z guayule (Parthenium argentalum). *(R)*

Synteza Fischer — Tropscha na katalizatorze kobaltowym. S. R. Craxford. J. Soc. Chem. Ind. **66**, 440, (1947). S. 4. Podane są w ogólnym zarysie osiągnięcia w dziedzinie syntezy Fischer-Tropscha podczas ostatniej wojny (z uwzględnieniem Niemiec) i na tym tle opisany jest katalizator i sposób jego pracy. Gazy reakcyjne doprowadza się pod ciśnieniem zwiększonym, aby dyfuzja gazu poprzez wosk, wypełniający pory katalizatora, mogła lepiej zachodzić. Kobalt w katalizatorze występuje prawdopodobnie w postaci atomów i nie tworzy sieci krystalicznej. Reakcja syntezy zachodzi poprzez chemosorpcję, dającą w rezultacie grupy metylenowe. Ostateczne produkty reakcji zależą od warunków reakcji. *(K. T.)*

Zastosowanie nadtlenku do usuwania atramentu w nowoczesnym papiernictwie. J. A. Lee. Chem. Eng. **55**, 107, (1948). S. 3, r. 5. Nadtlenek sodu jako środek bielący i usuwający atrament przy przerobie makulatury. Wykazane są: zmniejszenie kosztów własnych, podwyższenie jakości produktu oraz inne zyski, osiągnięte skutkiem zastosowania Na_2O_2. 9 fotografii i schemat instalacji umieszczone dodatkowo na stronach 146 do 149. *(K. T.)*

Cztery odpadki, jeden odpływ. B. N. Scheuer, Chem. Eng. **55**, 138, (1948). S. 4, r. 6. Poruszona jest sprawa ścieków z fabryki wiskozy: ścieki alkaliczne i kwasowe, oraz siarczki. *(K. T.)*

Destylacje kwasów tłuszczowych. Chem. Eng. **55**, 146, (1948). S. 4, r. 10. Podane są dwa schematy aparatury: do destylacji i do rektyfikacji. *(K. T.)*

Przemysł metanolu robi plany na przyszłość. A. A. Williams, Chem. Eng. **55**, 110, (1948). S. 4, r. 1, t. 2, w. 2. Skutkiem zwiększenia zapotrzebowania metanolu do produkcji formaldehydu i środków przeciwzamarzających — planowe zwiększenie produkcji syntetycznego metanolu. *(K. T.)*

Wydawca: Stowarzyszenie Inżynierów i Techników Przemysłu Chemicznego w Polsce
Redaguje: Komitet Redakcyjny.
Redakcja i Administracja: Gliwice, ul. M. Strzody 23. Telefon: 39-09.

R. 50524 Państw. Bpt. Z. Gr. Nr. 6 Gliwice — zam. Nr. 2340 — 2000 egz. -VIII-48.